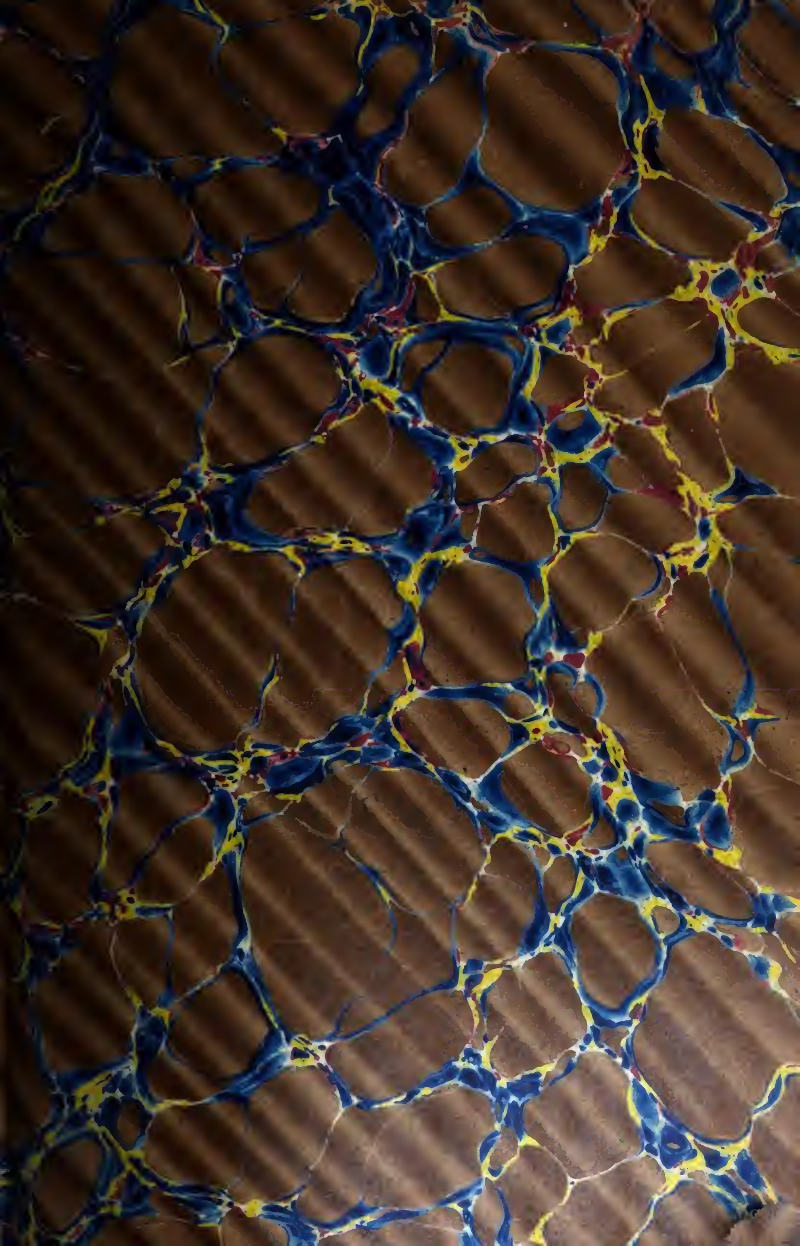










EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES

EN 1862

EXPOSITION
UNIVERSELLE
DE LONDRES

EN 1862

DOCUMENTS ET RAPPORTS



BRUXELLES

IMPRIMERIE DE BOLS-WITTOUCK

1863

NOTICE SUR LES TRAVAUX

DE

LA COMMISSION ORGANISATRICE

DE

L'EXPOSITION UNIVERSELLE

DE LONDRES

La Commission organisatrice de l'Exposition universelle de Londres a été instituée par l'arrêté royal du 23 avril 1861, dont voici la teneur :

LÉOPOLD, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, Salut.

Considérant que le Gouvernement a été informé officiellement qu'une Exposition universelle des produits de l'industrie et de l'art aura lieu à Londres en 1862;

Vu le rapport de notre Ministre de l'intérieur, d'où il résulte qu'il y a lieu d'insti-

tuer une Commission chargée d'organiser et de diriger le concours des producteurs belges à cette Exposition ;

Nous avons arrêté et arrêtons :

ART. 1er. Sont nommés membres de la Commission directrice, chargée d'organiser et de diriger le concours des producteurs belges à l'Exposition universelle des produits de l'industrie et de l'art, qui sera ouverte à Londres en 1862 :

MM. BRACONNIER, membre de la chambre de commerce de Liége et du conseil supérieur de l'industrie et du commerce ;
BUYSE, président de la chambre de commerce de Courtrai et membre du conseil supérieur de l'industrie et du commerce ;
BELLEFROID, directeur général de l'industrie et de l'agriculture ;
DE BOE, membre de la Chambre des représentants ;
DE BROUCKERE, président de la chambre de commerce de Roulers et membre du conseil supérieur de l'industrie ;
FORTAMPS, membre du Sénat et de la chambre de commerce de Bruxelles ;
JACQUEMYNS, membre de la Chambre des représentants ;
KINDT, inspecteur de l'industrie ;
LAOUREUX, industriel et membre du Sénat ;
LAMBERMONT, secrétaire général du Ministère des affaires étrangères ;
LEYS, peintre, membre de l'Académie royale des beaux-arts ;
ROYER, membre de la chambre de commerce de Namur ;
ROMBERG, directeur général des beaux-arts ;
SABATIER, industriel et membre de la Chambre des représentants ;
SLINGENEYER, artiste peintre ;
SPITAELS, industriel et membre du Sénat ;
VERMEIRE, président de la chambre de commerce de Termonde et membre du conseil supérieur de l'industrie et du commerce ;
WIENER (Léopold), graveur.

Le sieur DULIEU, chef de bureau au Ministère de l'intérieur, remplira les fonctions de secrétaire.

La Commission nommera son président et se choisira deux vice-présidents.

ART. 2. La Commission pourra correspondre directement avec les autorités pro-

vinciales, les administrations communales, les chambres de commerce et les commissions d'agriculture, pour tout ce qui concerne les attributions qui lui sont confiées.

Art. 3. Notre Ministre de l'intérieur est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 23 avril 1861.

LÉOPOLD.

Par le Roi :
Le Ministre de l'intérieur,
Ch. Rogier.

La Commission, installée par M. le Ministre de l'intérieur, le 2 mai suivant, a procédé dans cette séance à la constitution de son bureau.

Ont été nommés :

Président, M. Fortamps ;
Vice-président, pour la section industrielle, M. Jacquemyns ;
Vice-président, pour la section des beaux-arts, M. Ed. Romberg.

M. Dulieu avait été désigné par l'arrêté royal précité pour remplir les fonctions de secrétaire.

Son Altesse Royale Monseigneur le Duc de Brabant a bien voulu accepter la présidence d'honneur de la Commission.

Dans ses séances successives, la Commission a pris de nombreuses mesures, dont le bureau devait poursuivre l'exécution. Nous résumons ci-après les dispositions les plus saillantes, en distinguant entre celles qui se rapportent à la section industrielle de l'Exposition et celles qui concernent la section artistique.

La question des dépenses, la première dont la Commission eut à se préoccuper, fut résolue conformément aux précédents posés en 1851 et en 1855, c'est-à-dire qu'il fut décidé que le Gouvernement prendrait à sa charge les frais généraux qu'entraînerait l'Exposition des produits de l'industrie et des œuvres d'art belges, notamment les dépenses résultant de l'expédition et de la réexpédition des objets, de leur remise et de leur arrangement dans le local de l'Exposition, de la nomination des surveillants et agents préposés à la garde des produits, etc.

Un projet fut présenté dans ce sens aux Chambres, qui allouèrent, par la

loi du 2 juin 1861, un premier crédit de 225,000 francs, pour couvrir les dépenses résultant de l'Exposition internationale de 1862. Voici le texte de la loi dont il s'agit :

LÉOPOLD, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, Salut.

Les Chambres ont adopté et Nous sanctionnons ce qui suit :

Article unique. Il est ouvert au Département de l'intérieur un crédit de deux cent vingt-cinq mille francs (fr. 225,000), applicable aux dépenses résultant de la participation des producteurs belges à l'Exposition universelle qui doit avoir lieu à Londres en 1862.

Ce crédit sera prélevé sur les ressources de l'exercice 1861 et formera l'art. 69bis du chapitre XIII du budget du Ministère de l'intérieur pour ledit exercice.

Promulguons, etc.

Donné à Londres, le 2 juin 1861.

LÉOPOLD.

Par le Roi :

Le Ministre de l'intérieur,

Ch. Rogier.

Ce premier crédit ayant été reconnu insuffisant, le Gouvernement, à la demande de la Commission, a sollicité des Chambres un crédit supplémentaire de 100,000 francs, qui lui a été accordé par la loi du 8 août 1862, ci-après :

LÉOPOLD, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, Salut.

Les Chambres ont adopté et Nous sanctionnons ce qui suit :

Article unique. Il est ouvert au Département de l'intérieur un crédit de cent mille francs (fr. 100,000), applicable aux dépenses résultant de la participation des producteurs belges à l'Exposition internationale de Londres.

Ce crédit sera prélevé sur les ressources ordinaires de l'exercice 1862, et formera l'article 69bis du chapitre XIII du budget du Ministère de l'intérieur pour ledit exercice.

Promulguons la présente loi, ordonnons qu'elle soit revêtue du sceau de l'État et publiée par la voie du *Moniteur*.

Donné à Laeken, le 8 août 1862.

LÉOPOLD.

Par le Roi :
Le Ministre de l'intérieur,
ALP. VANDENPEEREBOOM.

Vu et scellé du sceau de l'État :
Le Ministre de la justice,
VICTOR TESCH.

SECTION INDUSTRIELLE.

Le 25 mai 1861, la Commission adressa aux chambres de commerce et aux commissions d'agriculture, pour être distribuée aux producteurs qui se trouvaient en position de prendre part à l'Exposition, la circulaire suivante, accompagnée du texte des résolutions arrêtées jusqu'à cette date par les commissaires anglais, et d'une formule de bulletin d'inscription, où chaque exposant était invité à mentionner l'espace qu'il croirait devoir réclamer.

CIRCULAIRE DE LA COMMISSION BELGE AUX CHAMBRES DE COMMERCE ET AUX COMMISSIONS PROVINCIALES D'AGRICULTURE.

Bruxelles, le 25 mai 1861.

MESSIEURS,

Une Exposition universelle des produits de l'industrie et de l'art doit avoir lieu à Londres en 1862. Un arrêté royal, en date du 23 avril dernier, nous a confié la mission d'organiser et de diriger la participation des producteurs belges à cette Exposition.

Nous sommes heureux de pouvoir vous annoncer que Monseigneur le Duc de Brabant a bien voulu accepter la présidence d'honneur de la Commission belge, et donner ainsi une nouvelle preuve du haut et vif intérêt que Son Altesse Royale porte au développement du travail national et au progrès des arts.

L'expérience acquise en 1851 et 1855 nous dispense d'insister sur la portée féconde des grands concours ouverts aux industriels de tous les pays. Ces concours, en effet, ont été à la fois une source de nombreux progrès et le point de départ de fructueuses relations. Ils ont, d'ailleurs, considérablement contribué à modifier les idées répandues en matière de douanes. Aussi ne saurait-on méconnaitre l'importance d'une nouvelle Exposition internationale, alors surtout que les rapports de peuple à peuple deviennent plus nombreux, plus faciles, et que les gouvernements, mus par la pensée louable d'en élargir le cercle, s'appliquent à soumettre les tarifs douaniers aux réformes les plus libérales. Le moment est donc propice pour que l'industrie belge apparaisse à Londres dans tout son éclat et dans toute sa variété. Nos manufacturiers s'empresseront, nous n'en doutons pas, de répondre à l'appel que nous leur adressons, en se préparant à envoyer à l'Exposition de 1862 ceux de leurs produits qu'ils jugeront pouvoir y figurer avec le plus d'avantages. Ce sera pour eux un excellent moyen de se mettre en contact immédiat avec d'innombrables consommateurs, qui, de tous les points du globe, seront attirés par le spectacle de cette imposante solennité. Ils ne voudront certainement pas négliger cette occasion de servir leurs intérêts particuliers, tout en soutenant dignement le renom que l'industrie belge a su conquérir.

De son côté, le Gouvernement est disposé à prendre toutes les mesures convenables pour favoriser de la manière la plus efficace la coopération des exposants belges. Il a décidé notamment que les frais d'envoi et de réexpédition des objets seront supportés par le trésor. Des agents spéciaux veilleront à la réception et au placement des produits.

Nous avons l'honneur, Messieurs, de vous transmettre un certain nombre de formules d'un bulletin à remplir par les personnes qui désirent prendre part à l'Exposition de Londres. Nous nous plaisons à croire que vous voudrez bien les distribuer et les appuyer de démarches personnelles pressantes. Il y aura lieu d'inviter les intéressés à vous les renvoyer en temps utile, pour que vous puissiez nous communiquer, avant le 31 août prochain, une liste générale des inscriptions recueillies dans votre ressort. Nous vous faisons parvenir, pour être également distribués, des imprimés comprenant, outre le texte de la présente circulaire, les dispositions réglementaires arrêtées jusqu'à ce jour par les Commissaires de Sa Majesté Britannique.

Il vous paraîtra utile, sans doute, Messieurs, d'avertir les intéressés, par la voie des journaux les plus répandus de votre ressort, que vous tenez à leur disposition des exemplaires des documents dont il s'agit.

Il est essentiel de ne pas perdre de vue que la Commission britannique s'est interdit

toute relation directe avec les exposants et qu'aucune expédition ne doit s'effectuer que par notre intermédiaire.

Nous aurons soin, Messieurs, de vous faire connaître ultérieurement les résolutions qui interviendront quant au mode d'admission, d'envoi et d'arrangement des produits destinés à l'Exposition. En attendant, nous vous prions de vouloir bien nous adresser, PAR L'INTERMÉDIAIRE DU DÉPARTEMENT DE L'INTÉRIEUR, les communications que vous aurez à nous faire.

Agréez, Messieurs, l'expression de notre considération très-distinguée.

Le Président,
FORTAMPS.

Le Secrétaire,
DULIEU.

DÉCISIONS DES COMMISSAIRES DE S. M. BRITANNIQUE SUR LES POINTS CONCERNANT L'EXPOSITION (1).

1. Les commissaires de Sa Majesté ont fixé l'ouverture de l'exposition au jeudi 1er mai 1862.

2. Le bâtiment de l'Exposition sera érigé dans un endroit adjacent aux jardins de la Société royale d'horticulture et dans le voisinage immédiat du terrain occupé en 1851 par le local de la première Exposition internationale.

3. La partie de l'édifice destinée à l'exposition des tableaux sera construite en briques et occupera toute la façade vers « Cromwell Road »; la partie destinée aux machines s'étendra le long de « Prince Albert's Road », du côté ouest des jardins.

4. Tous les produits industriels destinés à l'Exposition devront avoir été fabriqués depuis 1850. Il appartiendra aux commissaires de Sa Majesté d'admettre ou de refuser les objets présentés à l'Exposition.

5. Sous la réserve des conditions d'espace, toute personne pourra exposer comme dessinateur, comme inventeur, comme manufacturier ou comme producteur, mais on devra faire connaître à quel titre on expose.

---

(1) Commissaires de Sa Majesté : Le comte GRANVILLE, K.-G., lord président du Conseil. — Le duc DE BUCKINGHAM ET CHANDOS. — THOMAS BARING, Esq., M.-P. — Sir C. WENTWORTH DILKE, baronnet. — THOMAS FAIRBAIRN, Esq. — F.-R. SANDFORD, secrétaire.

6. Les commissaires de Sa Majesté ne communiqueront avec les exposants de l'étranger et des colonies que par l'intermédiaire de la Commission de chaque pays.

Ils n'admettront à figurer à l'Exposition que les produits acceptés par cette Commission.

7. Les exposants ne seront soumis à aucun loyer pour l'emplacement occupé par leurs produits.

8. Seront admis à l'Exposition tous les produits de l'activité humaine, tels que :

Matières premières;
Machines;
Objets manufacturés;
OEuvres d'art;

Sauf les exceptions suivantes :

1° Animaux vivants et plantes;
2° Végétaux frais et matières animales de nature à pouvoir se corrompre;
3° Substances dangereuses ou susceptibles d'explosion.

Les capsules en cuivre ou autres objets de même nature pourront être exposés, pourvu qu'ils ne contiennent pas la matière fulminante; de même, les allumettes chimiques à têtes en imitation seront seules admises.

9. Les esprits ou alcools, les huiles, les acides, les sels corrosifs et les substances d'une nature facilement inflammable, ne seront admis que dans des vaisseaux de terre ou de verre hermétiquement clos.

10. Les produits exposés seront répartis dans les classes suivantes :

PREMIÈRE SECTION.

1re classe. — Produits des mines, minières et carrières; produits métallurgiques et minéraux.

2e classe. — Substances et produits chimiques, préparations pharmaceutiques.

3e classe. — Substances alimentaires, les vins compris.

4e classe. — Substances animales et végétales employées dans l'industrie.

DEUXIÈME SECTION.

5e classe. — Matériel fixe des chemins de fer, y compris les locomotives, les voitures et les waggons.

6e classe. — Voitures et équipages non destinés aux chemins de fer.

7e classe. — Machines et outils employés dans les manufactures.

8e classe. — Machines en général.

9e classe. — Machines et instruments d'agriculture et d'horticulture.

10e classe. — Génie civil, modèles d'architecture et de construction.

11e classe. — Génie militaire, armements et objets d'équipement, canons, fusils, armes portatives.

12e classe. — Constructions navales, palans de navires (Ship's Tackle).

13e classe. — Instruments de précision et résultats de leur emploi.

14e classe. — Appareils photographiques et photographies.

15e classe. — Horlogerie.

16e classe. — Instruments de musique.

17e classe. — Instruments et appareils de chirurgie.

TROISIÈME SECTION.

18e classe. — Coton.

19e classe. — Lin et chanvre.

20e classe. — Soieries et velours.

21e classe. — Laine, y compris les tissus mélangés de toute nature.

22e classe. — Tapis.

23e classe. — Étoffes tissées, filées, feutrées ou foulées, spécimens de procédés d'impression ou de teinture.

24e classe. — Tapisseries, dentelles et broderies.

25e classe. — Peaux, fourrures, plumes et poils.

26e classe. — Cuirs, la sellerie et la harnacherie comprises.

27e classe. — Articles d'habillements.

28e classe. — Papeterie, articles de bureau, typographie et reliure.

29e classe. — Objets relatifs à l'éducation et leurs applications.

30e classe. — Ameublement, y compris les papiers de tenture et le papier mâché.

31e classe. — Fers ouvrés et quincaillerie.

32e classe. — Aciers et coutellerie.

33e classe. — Ouvrages en métaux précieux et leurs imitations; bijouterie, joaillerie.

34e classe. — Verres, verreries et glaces.

35e classe. — Produits céramiques.

36e classe. — Objets manufacturés non compris dans les classes précédentes.

QUATRIÈME SECTION.
(Voyez les décisions 110 à 122.)

37e classe. — Architecture.

38e classe. — Peintures à l'huile et à l'aquarelle, dessins.

39e classe. — Sculpture, modèles, gravure en creux et en relief.

40e classe. — Eaux-fortes et gravures.

11. Des récompenses, sous forme de médailles, seront décernées aux exposants des 1re, 2e et 3e sections.

12. Les prix de vente peuvent être mentionnés sur les objets exposés dans les 1re, 2e et 3e sections.

13. Les commissaires de Sa Majesté recevront, à partir du mercredi 12 février jusqu'au lundi 31 mars 1862, tous les objets qui leur seront expédiés.

14. Les articles d'un volume ou d'un poids considérable, dont le placement exigerait beaucoup de soins et de temps, devront être envoyés avant le samedi 1er mars 1862. Les fabricants dont les spécimens mécaniques réclameraient des travaux de maçonnerie ou de charpente, devront en faire, dans leur demande d'espace, une déclaration préalable et suffisamment détaillée.

15. Tout exposant, dont les objets seront de nature à être groupés, aura le droit

de les disposer comme il le jugera convenable, mais en se conformant au plan général de l'Exposition et sans nuire aux arrangements de ses voisins.

16. Les exposants qui jugeraient utile d'exhiber des procédés de fabrication, pourront faire choix, dans ce but, d'un certain nombre d'articles, mais non similaires; ils devront toutefois limiter au strict nécessaire le nombre de ces articles. (N° 17-25.) (1.)

26. Les exposants seront tenus de faire la remise de leurs objets dans le local, de les déballer et de les arranger, à leurs propres frais et risques. Tous les articles devront être remis quittes et libres de tous droits de transport, de camionnage, etc. (2.)

27. Les colis seront déchargés et placés dans les endroits qui seront assignés par les employés des commissaires de Sa Majesté.

28. Aussitôt qu'ils auront reçu des commissaires de Sa Majesté l'avis que leurs produits sont déposés dans le local, les exposants ou leurs représentants ou agents devront procéder eux-mêmes au déballage et à l'arrangement de ces produits. (3.)

29. Les caisses ayant servi à l'emballage devront être emportées aux frais de l'exposant ou de son agent, aussitôt que les objets auront été examinés par les commissaires et acceptés par eux. Si elles n'étaient point retirées dans les trois jours de l'avertissement, il en serait disposé et le produit de la vente acquis au fonds de l'Exposition. (30-34.) (2.)

35. Les commissaires de Sa Majesté ne fourniront aucun comptoir ni décoration intérieure. Les exposants, tout en restant soumis aux conditions d'arrangement et de disposition générale, seront autorisés à construire, suivant leur propre goût, tous comptoirs, étagères, vitrines, consoles, tentures, cadres et autres accessoires semblables qu'ils jugeront le mieux convenir à l'exhibition de leurs produits.

36. Afin de protéger leurs objets contre la poussière, les exposants ou leurs représentants devront se munir de couvertures légères, telles que toiles cirées, etc. Quant aux machines et aux objets en métaux polis, les exposants devront prendre les précautions nécessaires pour les mettre à l'abri de la rouille pendant la durée de l'Exposition. (37-42.) (2.)

43. Les exposants peuvent faire assurer leurs produits, mais à leurs frais. Toutes les précautions désirables seront prises pour prévenir les risques d'incendie, de vol ou d'autres causes de perte, et les commissaires de Sa Majesté donneront toute l'assistance qui sera en leur pouvoir à l'effet de poursuivre les auteurs des vols ou des dégâts

(1) Les numéros laissés en blanc seront l'objet de décisions ultérieures.

(2) Il sera pourvu, par les soins de la Commission belge, à ce qui concerne cet objet pour nos producteurs nationaux. Toutefois les exposants belges resteront maîtres de déballer ou arranger, ou faire déballer ou arranger leurs produits en se conformant aux règles générales.

(3) Cette disposition ne concerne point les exposants étrangers.

volontaires qui auraient été commis dans le local de l'Exposition, mais ils ne seront pas responsables des pertes ou dommages d'aucune espèce résultant d'incendie, de vol, ou de toute autre cause.

44. Les exposants pourront se servir d'aides (des deux sexes), soit pour les représenter, soit pour fournir des explications aux visiteurs, après qu'ils en auront obtenu la permission écrite des commissaires de Sa Majesté; mais il sera défendu à ces employés d'engager les visiteurs à acheter les produits de leurs patrons. (45-49.)

50. Les objets, une fois déposés au local, ne pourront en être retirés sans une permission écrite des commissaires de Sa Majesté. (51-54.)

55. Les commissaires de Sa Majesté fourniront les arbres de transmission, la vapeur (en quantité n'excédant pas trente livres par pouce) et l'eau, à haute pression, pour les machines en mouvement.

56. Les personnes qui désireraient exhiber des machines ou des appareils en mouvement seront autorisées, autant que possible, à les faire fonctionner sous leur surveillance propre ou celle de leurs agents. (57-69.)

70. Les exposants du Royaume-Uni sont tenus de s'adresser, sans délai, au secrétaire des commissaires de Sa Majesté, pour obtenir une formule de demande d'espace, en faisant connaître en même temps dans laquelle des quatre sections ils désirent se faire inscrire (1).

71. Voici la formule qui doit être remplie :

1° Nom et prénoms du demandeur ou firme.

2° Profession.

3° Adresse. { Rue et numéro.
Ville.

4° Nature des objets que l'on exposera.

5° Numéro de la classe dans laquelle ils seront exposés.

6° Espace présumé nécessaire aux objets ou montres dans lesquelles ils seront placés.	Espace sur le sol ou sur comptoir.		
	Longueur	. . . . . .	pieds.
	Largeur.	. . . . . .	—
	Hauteur.	. . . . . .	—
	Espace contre le mur.		
	Hauteur	. . . . . .	—
	Largeur	. . . . . .	—

100. Les exposants de l'étranger et des colonies devront s'adresser aux Commissions instituées ou accréditées par leurs gouvernements respectifs, aussitôt que notification leur aura été donnée de la nomination de ces Commissions.

(1) Cette disposition ne concerne point les exposants étrangers.

101. Les commissaires de Sa Majesté considéreront comme Commission celle qui aura été admise et accréditée comme telle par le gouvernement de son pays, et c'est exclusivement par son intermédiaire qu'ils communiqueront avec les exposants étrangers.

102. Aucun article de provenance étrangère, quel que soit son propriétaire ou sa nature, ne peut être admis à l'Exposition qu'avec l'assentiment préalable de la Commission du pays dans lequel il aura été produit. Les commissaires de Sa Majesté feront connaître à toutes les Commissions étrangères l'espace dont elles pourront disposer pour les produits des pays qu'elles représentent. Les commissaires de Sa Majesté leur communiqueront également les conditions et résolutions qui interviendront relativement à l'admission des produits. Tous les objets présentés par lesdites Commissions seront admis, à condition toutefois qu'ils n'exigent pas plus d'espace que celui attribué au pays de leur provenance, et que leur exhibition ne soit pas contraire aux conditions et prescriptions générales. Ces Commissions ont seules la faculté de prononcer sur le mérite des divers articles offerts pour être exposés, et de prendre des mesures pour que les exposants représentent le mieux l'industrie de leur pays.

103. On assignera à chaque pays un espace séparé, dans lequel la Commission de ce pays sera libre d'arranger de la manière qui lui paraîtra la plus convenable les objets qui lui auront été confiés, à la condition toutefois que les machines soient exposées dans la partie du local spécialement affectée à cette destination et les peintures dans les galeries consacrées aux œuvres d'art, et que l'on se soumette à toutes les mesures que les commissaires de Sa Majesté pourraient prendre dans l'intérêt général.

104. Par suite des mesures arrêtées de concert avec le gouvernement de Sa Majesté, tous les produits provenant de l'étranger ou des colonies, destinés à l'Exposition et expédiés de la manière indiquée ci-dessus, seront importés dans le pays et déposés dans le local, sans être préalablement visités aux frontières et sans acquitter aucun droit d'entrée. Mais tous les articles qui ne seront pas réexportés, à la clôture de l'Exposition, seront passibles des droits de douane ordinaires. (105-108.)

109. Par suite des simplifications apportées à la loi depuis 1851, les commissaires de Sa Majesté n'ont pas jugé nécessaire de prendre des mesures spéciales pour sauvegarder par la patente ou l'enregistrement la propriété des inventions et des dessins.

DÉCISIONS SPÉCIALES CONCERNANT LA QUATRIÈME SECTION. — BEAUX-ARTS MODERNES.

37e classe. — Architecture.

38e classe. — Peintures à l'huile et à l'aquarelle, dessins.

39e classe. — Sculpture, modèles, gravures en creux et en relief.

40e classe. — Eaux-fortes et gravures.

110. L'Exposition ayant pour objet de faire ressortir les progrès réalisés par l'art

moderne et sa situation actuelle, chaque pays jugera, en ce qui concerne ses nationaux quelle est l'époque qui lui paraîtra préférable pour atteindre ce but.

111. Le contingent de l'art britannique dans cette section comprendra les œuvres des artistes vivants et de ceux qui ont vécu depuis le 1er mai 1762.

112. On ne décernera pas de médailles pour les œuvres d'art.

113. Les prix de vente ne pourront être indiqués sur les œuvres d'art exposées.

114. La moitié de l'espace réservé à la quatrième section sera assignée aux produits des pays étrangers; l'autre moitié, aux œuvres des artistes de la Grande-Bretagne et de ses colonies.

115. La répartition de l'espace attribué aux pays étrangers sera faite après que l'on aura pris connaissance des demandes des Commissions des divers pays étrangers. Il sera donc nécessaire que ces demandes soient transmises aux commissaires de Sa Majesté, aussitôt que faire se pourra.

116. Sauf les mesures générales qui seront jugées nécessaires, la répartition de l'espace réservé à chaque pays sera exclusivement confiée aux représentants accrédités des gouvernements respectifs.

117. Pour la confection du catalogue, il sera nécessaire que la Commission de chaque pays fournisse avant le 1er janvier 1862, aux commissaires de Sa Majesté, une description des différents objets d'art qui figureront à l'Exposition, contenant, en tous cas, le nom de l'artiste, le titre de l'œuvre et, si c'est possible, la date de sa production.

118. L'espace que les commissaires de Sa Majesté réservent à l'exhibition de l'art britannique étant limité, et la nécessité de rendre cette collection aussi brillante que possible étant évidente, un choix parmi les œuvres que l'on désire exposer sera indispensable.

119. L'admission des exposants, la désignation de l'espace qui leur est attribué et le choix d'un certain nombre d'œuvres d'élite pour chacun d'eux, ainsi que leur placement, seront confiés à des comités nommés par les commissaires de Sa Majesté.

120. Quand il s'agira d'artistes vivants, les commissaires de Sa Majesté consulteront les artistes eux-mêmes, pour savoir quelles œuvres ils préféreront voir exposer. Cependant, le choix d'ouvrages fait par les artistes ne liera point les commissaires de Sa Majesté, mais dans aucun cas on ne pourra exposer l'œuvre d'un artiste vivant contre sa propre volonté, s'il l'a manifestée par lettre adressée aux commissaires avant le 31 mars 1862.

121. Les commissaires de Sa Majesté se serviront de l'intermédiaire des huit institutions artistiques suivantes de la Grande-Bretagne, pour communiquer avec les artistes anglais qui en font partie, savoir :

L'Académie royale;
L'Académie royale d'Écosse;
L'Académie royale d'Irlande;
La Société des aquarellistes;
La Société des artistes britanniques;
La nouvelle Société des aquarellistes;
L'Institut des artistes britanniques;
L'Institut des architectes britanniques.

122. Les exposants britanniques de la quatrième section, qui ne seront pas membres d'aucune des institutions susmentionnées, recevront directement des formules de demande d'espace, en s'adressant au secrétaire des commissaires de Sa Majesté. Ces formules doivent être remplies et renvoyées avant le 1er juin 1862.

Par ordre :
Le Secrétaire,
F. R. SANDFORD.

Bureaux des Commissaires de Sa Majesté, 454, West Strand, Londres.

Province de... **Modèle du bulletin à remplir par les personnes qui désirent exposer.**

NOM et prénoms ou raison sociale.	PROFESSION.	DOMICILE. (Indiquer la rue et le numéro.)	NATURE des PRODUITS à exposer.	NOMBRE OU QUANTITÉ des PRODUITS à exposer.	DÉSIGNATION de LA SECTION et DE LA CLASSE des produits à laquelle l'objet appartient.		ESPACE NÉCESSAIRE						HAUTEUR OU PROFONDEUR MOYENNE des produits (mètres).	OBSERVATIONS.
							sur le sol, sur table ou comptoir.			contre le mur.				
					SECTION.	CLASSE.	Longr. (Mètres.)	Largr. (Mètres.)	Surface carrée. (M. carr.)	Hautr. (Mètres.)	Largr. (Mètres.)	Surface carrée. (M. carr.)		

Cet appel fut entendu, et de nombreuses adhésions parvinrent à la Commission, qui, par le dépouillement des bulletins d'inscription, put se rendre un compte approximatif de l'emplacement que nécessiterait l'installation des produits belges dans le local de l'Exposition. Déjà, dès le mois de juillet 1861, la Commission était entrée en négociation au sujet de l'espace qui serait accordé à la Belgique, et elle avait obtenu une extension des limites dans lesquelles les commissaires anglais avaient cru devoir primitivement resserrer nos produits ; l'expérience ayant démontré qu'un minimum de 60,000 pieds

carrés (1) suffirait à peine pour satisfaire à toutes les demandes, la Commission avait fortement insisté pour obtenir cette superficie; elle eut le regret de ne voir admettre que partiellement ses réclamations, malgré le haut appui que voulut bien lui prêter en cette circonstance S. A. R. Monseigneur le Duc de Brabant. Comme concession dernière, les commissaires anglais accordèrent à la Belgique un emplacement de 47,000 pieds carrés (environ 4,343 mètres carrés). La moitié environ de l'emplacement devait être réservé à la circulation. Il ne restait plus, dès lors, qu'à opérer une répartition aussi équitable que possible de cet espace entre les industriels, au nombre de près de 900, qui demandaient à participer à l'Exposition, et qui réclamaient pour l'étalage de leurs fabricats un développement superficiel de près de 70,000 pieds carrés. La nécessité où se vit la Commission de mesurer d'une main parcimonieuse la portion de chacun ne fut pas toujours appréciée, comme elle aurait dû l'être, par ceux dont les demandes durent subir des réductions. En définitive, la liste des exposants fut close avec un nombre de 723 producteurs, industriels et agriculteurs.

La Commission eut ensuite à réunir, en ce qui concernait la Belgique, les éléments du catalogue officiel anglais; elle adressa, à ce sujet, les instructions suivantes aux exposants :

N° 205. Bruxelles, le 20 janvier 1862.

—

2 Annexes.

M.

Depuis quelques jours seulement, la Commission a été mise en possession du plan d'ensemble du local de l'Exposition universelle de Londres. A défaut de ce plan, il lui avait été impossible de répartir d'une manière définitive, entre les nombreux industriels inscrits, l'espace relativement restreint qui a été attribué à la Belgique. A la suite de l'examen scrupuleux auquel toutes les demandes viennent d'être soumises, nous sommes

---

(1) Le pied carré anglais vaut $0^{m2},0924$.

en mesure de vous informer que vous êtes admis à participer à l'Exposition et qu'il peut vous être alloué, pour l'étalage de vos produits, la quantité d'espace ci-après :

Sur le sol ou sur comptoir	mètres.
Contre le mur	id.

Les vitrines dans lesquelles MM. les exposants voudront étaler les produits de la classe, devront avoir une profondeur uniforme de centimètres, bois compris, et une hauteur qui ne pourra excéder 3 mètres 50 centimètres. Les exposants ont la faculté de disposer comme ils le jugeront convenable, l'intérieur de leurs vitrines.

Nous avons l'honneur de vous prier de nous faire connaître, par le retour du courrier, si vous vous engagez à exposer dans ces conditions. Si, dans la huitaine, votre réponse ne lui était point parvenue, la Commission devrait disposer de l'emplacement qui vous était destiné.

Il sera publié deux catalogues pour la section industrielle. L'un, le catalogue officiel proprement dit, contiendra le nom, l'adresse de chaque exposant et une description succincte des objets. Ces renseignements réunis ne pourront comprendre plus de seize mots. Le catalogue officiel paraîtra dans le format petit in-8°, aux frais des Commissaires de S. M. Britannique, et sera vendu au prix de 1 schelling. Les exposants pourront y faire insérer des annonces aux prix suivants :

Dix lignes et au-dessous	5 livres sterling.	fr.	125 »
Chaque ligne en plus .	10 schellings.	»	12 50
Une demi-page. . . .	30 livres sterling.	»	750 »
Une page entière . . .	50 id.	»	1,250 »

Les annonces publiées à la suite du catalogue feront l'objet d'arrangements particuliers.

Devant préparer avant le 30 janvier les renseignements réclamés par les commissaires anglais pour l'exécution du catalogue officiel, nous vous prions instamment, M , de nous renvoyer, sans le moindre retard, la formule A ci-jointe, après y avoir consigné les indications voulues. Il est à remarquer que ces indications constitueront les éléments d'un document important, destiné à recevoir une publicité immense, puisque tout d'abord il sera tiré à 250,000 exemplaires au moins.

Le second catalogue industriel portera le titre de Catalogue illustré, et sera imprimé dans le format grand in-8°. Il contiendra le nom, l'adresse et la profession de chaque exposant, ainsi qu'une mention abrégée des objets exposés. Cette partie du catalogue sera imprimée aux frais des commissaires de S. M. Britannique. Les exposants pourront y faire insérer, en outre, une description détaillée de la nature et des prix

de leurs produits, ainsi que l'indication des récompenses obtenues aux expositions précédentes, etc. Les frais de cette insertion supplémentaire ont été fixés comme il suit :

Dix lignes et au-dessous	10 schellings.	fr.	12	50
Chaque ligne en plus .	1 schelling.	»	1	25
Une page entière. . .	5 livres sterling.	»	125	»
Une demi-page. . . .	3 id.	»	75	»

Le catalogue illustré, dont le premier tirage aura lieu à 10,000 exemplaires, sera publié par livraisons comprenant une ou plusieurs classes, au prix de 1 schelling la livraison. Des annonces y seront insérées aux prix suivants :

Cinq lignes et au-dessous	10 schellings.	fr.	12	50
Chaque ligne en plus .	1 schelling et demi.	»	1	88
Une demi-page . . .	5 livres sterling.	»	125	»
Une page entière. . .	10 id.	»	250	»

Les annonces publiées à la suite de ce catalogue feront l'objet d'arrangements particuliers.

Les renseignements qu'il conviendrait aux exposants de faire insérer dans le catalogue illustré devront être fournis directement par eux, francs de port, avant le 1er février, à M. Ch. De Grelle, commissaire du Gouvernement belge à l'Exposition universelle de Londres, Cannon Street West, n° 56, à Londres.

En ce qui concerne les gravures ou autres illustrations à intercaler dans le texte, les exposants devront également s'adresser à M. Ch. De Grelle.

A partir du 1er mars jusqu'au 1er avril, époque à laquelle la publication des annonces ne pourra plus être garantie dans la première édition du Catalogue illustré, le taux des frais d'insertion sera doublé.

Outre les deux catalogues qui seront exécutés par les soins des commissaires anglais, la Commission belge se propose de publier, en langue française, avant l'ouverture de l'Exposition, un catalogue spécial des produits belges, qui renfermera tous les renseignements qu'il sera possible d'y introduire dans l'intérêt des exposants. Ces renseignements seront réclamés ultérieurement.

Veuillez nous dire, M   , si vous avez l'intention de faire assurer vos produits contre les risques de mer, d'incendie au Palais de l'Exposition, etc., et, dans l'affirmative, pour quelle somme. Il vous suffira à cet égard de remplir et de nous renvoyer, dans un bref délai, la formule B ci-jointe. Nous sommes fondés à croire que la prime d'assurance n'excédera pas 1 1/2 pour cent. Comme vous le savez, les frais d'assurance doivent être supportés par les exposants ; ils devront être rem-

boursés à la Commission avant l'envoi des produits à Londres. La Commission est toute disposée à vous prêter son concours officieux pour régler toute demande d'assurance que vous pourriez lui adresser. Nous devons ajouter, toutefois, qu'elle n'entend point engager de ce chef sa responsabilité, ni celle de son agent à Londres.

L'expédition des produits s'effectuera du 12 février au 20 mars. Les intéressés recevront très-prochainement à cet égard et sur divers autres points des instructions détaillées et précises.

Agréez, M , l'assurance de notre considération très-distinguée.

Le Secrétaire, DULIEU.

Le Président, FORTAMPS.

FORMULE A. N°

EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES, 1862.

SECTION INDUSTRIELLE BELGE.

RENSEIGNEMENTS POUR LE CATALOGUE OFFICIEL.

1° Nom de l'exposant :

2° Adresse :

3° Description sommaire des objets exposés :

N. B. Le nom, l'adresse et la description ne peuvent comprendre plus de seize mots.

SPÉCIMENS D'INSCRIPTION :

ROBINSON, Bruxelles. Étoffes de coton, de laine, de laine et coton, pour pantalons et autres vêtements.

GEORGE, à Liége. Minerais de zinc, de plomb, de fer; zinc en lingot, fer en barre.

FORMULE B. N°

EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES, 1862.

SECTION INDUSTRIELLE BELGE.

ASSURANCE DES OBJETS EXPOSÉS.

Je, soussigné,
domicilié à
déclare vouloir assurer contre les risques de mer, ainsi que ceux d'incendie au Palais de l'Exposition, pour la somme de
les objets que j'enverrai à l'Exposition universelle de Londres.

J'autorise la Commission belge à faire souscrire cette assurance par le commissaire du Gouvernement à Londres, au taux de 1 1/2 p. c., m'obligeant à payer le montant de la prime à la Commission belge, à sa première demande, et à lui fournir tous les renseignements qu'elle réclamera pour la régularisation de cette affaire.

Il est entendu que la Commission, en me prêtant son concours officieux pour conclure ladite assurance, n'engage en aucune façon sa responsabilité ni celle de son agent à Londres.

Fait à le janvier 1862.

(Signature.)

La Commission entreprit, en outre, de publier aux frais du Gouvernement un catalogue spécial et détaillé, en langue française, où mention des prix des objets exhibés pourrait être faite par les exposants et qui contiendrait, d'ailleurs, tous les renseignements propres à faire apprécier la nature, la qualité ou la nouveauté de leurs produits.

Ce catalogue, qui a été tiré à un grand nombre d'exemplaires, fut mis en vente dans les salles de l'Exposition ; il a été distribué aux agents diplomatiques et consulaires de la Belgique à l'étranger, pour les mettre à même d'appeler l'attention publique sur le bon marché des produits de l'industrie belge.

Les expositions collectives de produits similaires offrent, au point de vue de

l'intérêt particulier comme aussi de l'intérêt général, des avantages évidents; elles permettent à un plus grand nombre d'exposants de figurer dans un emplacement relativement restreint et elles contribuent à faire ressortir le mérite de chacun, tout en donnant plus d'éclat au groupe. La Commission a insisté sur ces considérations, qui ont été comprises notamment par les industriels de l'arrondissement de Verviers, les fabricants d'armes et les fabricants de dentelles

A côté de ces expositions remarquables, la Commission, avec l'aide de l'État, en a provoqué ou encouragé quelques autres présentant un grand intérêt. Il suffit de citer les produits des ateliers d'apprentissage, la collection d'objets classiques pour les écoles de différents degrés, et surtout la riche collection des roches constitutives et des produits minéraux du sol de la Belgique.

La Commission s'est adressée au Gouvernement à l'effet d'obtenir, en faveur des objets de provenance belge destinés à l'Exposition, la gratuité du transport sur les lignes de l'État, depuis les lieux de production jusqu'à la station d'Anvers, où les colis ont été réunis pour être expédiés sur Londres; cette faveur a été accordée à nos nationaux, et, à l'exemple de l'État, les compagnies concessionnaires ont fait, pour la plupart, remise entière des frais de transport sur leurs lignes.

Par sa circulaire en date du 5 février, la Commission transmit aux exposants une série d'instructions ayant particulièrement trait à l'envoi de leurs objets et aux formalités à suivre à cette occasion; ces instructions sont rappelées dans le règlement général ci-après.

N° 247. Bruxelles, le 5 février 1862.

—

10 Annexes.

M.

Par suite de la réponse que vous avez faite à notre circulaire du 20 janvier, nous avons l'honneur de vous transmettre, pour vous servir de guide et de source d'information, un règlement renfermant les dispositions qui intéressent d'une manière spéciale les industriels belges admis à prendre part à l'Exposition universelle de Londres.

Nous appelons particulièrement votre attention sur les art. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 34, 40, 41, 47, 52, 53 et 55 de ce règlement.

Vos produits devront être expédiés du 10 février au 20 mars, au plus tard, sur Anvers, par le chemin de fer de l'État ou par les chemins de fer des compagnies concessionnaires. Vous voudrez donc bien les faire remettre à la station la plus rapprochée de votre résidence, où les ordres nécessaires ont été donnés. Les frais de transport par chemin de fer et par mer seront supportés par le Gouvernement. (Art. 15 du règlement général.)

Vous devrez fixer sur chacun des colis l'une des adresses que vous détacherez de la feuille ci-jointe, et sur laquelle vous indiquerez, en caractères lisibles et apparents, vos nom, prénoms, ou raison sociale, résidence, ainsi que la nature des objets inclus. Une adresse semblable devra être placée sous le couvercle, à l'intérieur, ou dans l'emballage de chaque colis, et une troisième adresse sera jointe à la lettre de voiture, pour être remise à la douane belge. (Art. 11 du règlement général.) Si votre envoi se compose de plusieurs colis, nous vous recommandons de faire en sorte qu'ils aient chacun un demi-mètre cube au moins.

Nous vous adressons aussi quatre exemplaires d'un bulletin d'expédition, qu'il y aura lieu de remplir exactement. Trois de ces bulletins devront nous être renvoyés trois jours au moins avant l'envoi de vos objets; le quatrième sera annexé à votre lettre de voiture. (Art. 13 du règlement général.)

Vous trouverez également ci-annexés deux bulletins qui devront nous être renvoyés avant le 1er mars, savoir :

1° Un bulletin pour le jury mixte international;

2° Un bulletin pour le catalogue qui sera publié, en langue française, par la Commission belge.

Veuillez répondre avec soin aux demandes contenues dans ces bulletins. Notre but, en vous les adressant, est, d'une part, de recueillir des éléments propres à éclairer le jury international sur vos titres industriels, et, en second lieu, d'obtenir des renseignements qui permettront à la Commission d'attirer l'attention publique sur vos produits, à l'aide d'un catalogue spécial auquel elle s'efforcera d'assurer une notoriété aussi large que possible.

Toutes les lettres destinées à la Commission doivent porter la suscription suivante :

A MONSIEUR LE PRÉSIDENT DE LA COMMISSION BELGE DE L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES, A BRUXELLES.

Agréez, M , l'expression de notre considération très-distinguée.

Le Secrétaire,
DULIEU.

Le Président,
FORTAMPS.

P. S. D'après une communication toute récente des commissaires de S. M. Britannique, l'adresse ci-jointe, en langue anglaise, devra être placée à côté de l'adresse en langue française, qui sera fixée à l'extérieur des colis, conformément aux prescriptions de l'art. 11 du règlement général.

Chaque exposant est prié d'indiquer son nom après le mot FROM , qui figure au bas de l'adresse en langue anglaise.

La Commission belge de l'Exposition universelle de Londres est autorisée à correspondre en franchise de port avec les autorités provinciales, les administrations communales, les chambres de commerce, les commissions d'agriculture, ainsi qu'avec MM. les exposants.

D'après une décision récente de M. le Ministre des travaux publics, seront également admises en franchise de port toutes les lettres originaires du royaume adressées AU PRÉSIDENT DE LA COMMISSION DE L'EXPOSITION DE LONDRES, A BRUXELLES, et remises directement aux bureaux de poste.

COMMISSION BELGE DE L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES(1).

S. A. R. MONSEIGNEUR LE DUC DE BRABANT, PRÉSIDENT D'HONNEUR.

RÈGLEMENT GÉNÉRAL.

(SECTION INDUSTRIELLE.)

TITRE I.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES.

ARTICLE PREMIER. L'Exposition universelle de 1862 sera ouverte à Londres, le 1er mai. (Règlement anglais, 1.)

---

(1) Composition de la Commission belge :

S. A. R. MONSEIGNEUR LE DUC DE BRABANT, Président d'honneur.

Président : M. FORTAMPS, membre du Sénat, ancien président du tribunal de commerce et membre de la chambre de commerce de Bruxelles;

Elle recevra des produits agricoles et industriels, ainsi que des œuvres d'art de toutes les nations.

Art. 2. Les commissaires britanniques près l'Exposition n'entreront pas en communication avec des personnes privées; si des particuliers s'adressaient à eux, ils ne pourraient que les renvoyer à la Commission spéciale du pays auquel ils appartiennent.

TITRE II.

ADMISSION DES EXPOSANTS; RÉCEPTION ET EXPÉDITION DES COLIS.

Art. 3. Tous les produits industriels destinés à l'Exposition devront avoir été fabriqués depuis 1850. Il appartiendra aux commissaires britanniques d'admettre ou de refuser les objets présentés à l'Exposition. (Règlement anglais, 4.)

Vice-Président (pour la section industrielle) : M. Jacquemyns, membre de la Chambre des représentants.

Vice-Président (pour la section des beaux-arts) : M. Romberg, directeur général des beaux-arts, sciences et lettres.

Membres : MM. Bellefroid, directeur général de l'agriculture et de l'industrie;
- Braconnier, membre de la Chambre des représentants, de la chambre de commerce de Liége et du conseil supérieur de l'industrie et du commerce;
- Buyse, président de la chambre de commerce de Courtrai et membre du conseil supérieur de l'industrie et du commerce;
- De Boe, membre de la Chambre des représentants;
- De Brouckere, président de la chambre de commerce de Roulers et membre du conseil supérieur de l'industrie et du commerce;
- Kindt, inspecteur de l'industrie;
- Lambermont, ministre résident, secrétaire général du ministère des affaires étrangères;
- Laoureux, membre du Sénat et industriel;
- Leys, peintre d'histoire, membre de l'Académie royale des beaux-arts;
- Royer, membre de la chambre de commerce de Namur;
- Sabatier, membre de la Chambre des représentants et industriel;
- Slingeneyer, peintre d'histoire;
- Spitaels, membre du Sénat et industriel;
- Vermeire, membre de la Chambre des représentants, président de la chambre de commerce de Termonde et membre du conseil supérieur de l'industrie et du commerce;
- Wiener (Léopold), artiste graveur;

Secrétaire : M. Dulieu, chef de bureau au ministère de l'intérieur.

Art. 4. Ne seront admis parmi les produits belges que ceux qui ont été fabriqués en Belgique, soit par des Belges, soit par des étrangers.

Art. 5. Toute personne pourra exposer comme dessinateur, comme inventeur, comme manufacturier ou comme producteur, mais elle devra faire connaître à quel titre elle expose. (Règlement anglais, 5.)

Art. 6. Le nom du négociant qui commande ou qui vend habituellement un produit pourra, avec l'agrément du producteur, être joint au nom de ce dernier. Dans ce cas, l'adresse du négociant figurera aussi dans le catalogue, après celle de l'exposant.

Art. 7. Les commissaires britanniques n'admettront à l'Exposition que les produits acceptés par la Commission organisatrice du pays d'origine. (Règlement anglais, 6.)

Art. 8. Ne seront pas admis :

1° Les animaux et les plantes à l'état vivant ;

2° Les matières animales et végétales susceptibles de se corrompre ;

3° Les substances détonantes ou dangereuses.

On admettra les capsules et autres objets de même nature dans lesquels la poudre fulminante n'aura pas été introduite, et les allumettes chimiques avec têtes en imitation. (Règlement anglais, 8.)

Art. 9. Les acides et les sels corrosifs, les esprits ou alcools, les huiles et essences, et généralement les corps facilement inflammables, ne pourront être admis que dans des vases de terre solides et hermétiquement fermés. (Règlement anglais, 9.)

Art. 10. Le bateau à vapeur chargé de transporter d'Anvers à Londres les produits des exposants belges partira d'Anvers tous les mercredis, à midi ; les envois devront, autant que possible, être faits de manière à arriver en cette ville les mardis, au soir, au plus tard.

Art. 11. Les exposants devront fixer sur chaque caisse ou sur chaque article séparé composant leur envoi, une adresse indiquant, en caractères lisibles et apparents :

1° Leurs noms et prénoms ou raison sociale ;

2° Leur résidence (province et ville ou commune) ;

3° La nature de leurs produits et l'indication de la classe à laquelle ils appartiennent.

Lorsque ces produits ne feront pas partie d'une exposition collective et appartiendront à plusieurs exposants, le nom de chacun de ceux-ci devra figurer sur l'adresse.

Une adresse semblable sera placée sous le couvercle, à l'intérieur, ou dans l'emballage de chaque colis.

Un exemplaire de cette adresse accompagnera la lettre de voiture pour être remise à la direction des douanes, à Anvers.

MODÈLE DE L'ADRESSE :

N° D'ORDRE . *Section N°* . *Classe N°* .

BELGIQUE.

EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES, 1862.

A la Société Anversoise des Bateaux à vapeur,
à ANVERS.

Pour être expédié à Monsieur le Commissaire général du Gouvernement belge, au palais de l'Exposition, Building, South Kensington,
A LONDRES.

Envoi de M
demeurant à
Nature des produits expédiés

ART. 12. La Commission belge remettra aux exposants un certain nombre de formules d'adresse, munies de son sceau, pour être apposées, ainsi qu'il a été dit à l'article précédent, sur les colis dont elle aura autorisé l'envoi.

ART. 13. Chaque exposant devra transmettre à la Commission belge, trois jours au moins avant l'envoi de ses produits, trois exemplaires d'un Bulletin d'expédition, dont le modèle sera fourni par la Commission, et qui indiquera :

1° Les nom, prénoms ou raison sociale de l'exposant;

2° Le nombre de colis composant son envoi;

3° Le détail exact et complet des objets renfermés dans chaque colis, ainsi que le poids et la valeur de ces objets et les marques du colis.

Ce bulletin mentionnera la station du chemin de fer par laquelle l'exposant compte expédier ses produits.

Il fera connaître enfin, s'il y a lieu, l'adresse de l'exposant à Londres, ou celle de l'agent qui devra représenter celui-ci en ce qui concerne l'installation de ses produits à l'Exposition.

Un quatrième exemplaire de ce bulletin, considéré comme certificat d'origine, sera joint à la lettre de voiture et restera, de même qu'un double de l'adresse, entre les mains de la douane belge.

Art. 14. Afin de simplifier les opérations d'expédition et de déballage, les exposants sont invités à réunir, autant que faire se pourra, tous leurs produits en un seul colis. Néanmoins, quand les produits appartiendront à des classes différentes, l'emballage des produits de chaque classe devra être effectué séparément.

L'emballage devra être fait avec beaucoup de soin, comme pour l'exportation.

TITRE III.

TRANSPORT DES PRODUITS A LONDRES AUX FRAIS DE LA COMMISSION BELGE.

Art. 15. Les transports, depuis le lieu de production jusqu'à la station de chemin de fer où les objets seront expédiés sur Anvers, seront à la charge de l'exposant.

Les frais de transport depuis cette station jusqu'à Anvers et d'Anvers à Londres, ainsi que les frais de retour depuis Londres jusqu'à la station de la première expédition, seront supportés par la Commission belge.

Art. 16. Les produits seront reçus aux stations de départ depuis le 10 février 1862 jusqu'au 20 mars suivant. Après ce dernier jour, le transport jusqu'à Londres sera à la charge de l'exposant.

Les produits des exposants retardataires, qui arriveraient à Londres après le 31 mars 1862, pourront même être refusés, si les commissaires de S. M. la Reine de la Grande-Bretagne maintiennent strictement cette dernière date comme limite extrême des admissions. (Règlement anglais, 13.)

Art. 17. Les objets lourds et encombrants, ceux qui exigeraient des fondations ou des constructions particulières, devront être envoyés avant le 1er mars 1862. (Règlement anglais, 14.)

Art. 18. Le palais de l'Exposition de Londres devant être constitué en entrepôt réel (Règlement anglais, 104), les exposants n'auront à payer aucun droit pour l'entrée de leurs produits en Angleterre.

La Commission, à titre officieux et sans assumer aucune responsabilité, se charge, soit directement, soit par l'intermédiaire de ses agents, MM. Lightly et Simons, à Londres, de tous les rapports avec les douanes belge et anglaise pour l'expédition de ces produits.

Art. 19. Le transport sera effectué aux risques et périls des exposants ; l'assurance maritime et l'assurance contre les risques d'incendie, au palais de l'Exposition, resteront à la charge des producteurs qui trouveraient convenable de faire assurer leurs produits, soit directement, soit par l'intermédiaire du commissaire spécial du Gouvernement belge, à Londres. (Art. 32.)

Les exposants qui désireront faire assurer leurs produits, par l'entremise de la Commission belge, seront tenus de souscrire une déclaration conçue en ces termes :

Je, soussigné, domicilié à
déclare vouloir assurer contre les risques de mer, ainsi que ceux d'incendie au palais de l'Exposition, pour la somme de les objets que j'enverrai à l'Exposition universelle de Londres.

J'autorise la Commission belge à faire souscrire cette assurance par le commissaire du Gouvernement, à Londres, au taux de 1 1/2 p. c., m'obligeant à payer le montant de la prime à la Commission belge, à sa première demande, et à lui fournir tous les renseignements qu'elle réclamera pour la régularisation de cette affaire.

Il est entendu que la Commission, en me prêtant son concours officieux, pour conclure ladite assurance, n'engage en aucune façon sa responsabilité ni celle de son agent à Londres.

Fait à , le janvier 1862.

(Signature.)

TITRE IV.

DÉBALLAGE ET INSTALLATION DES PRODUITS A LONDRES PAR LES EXPOSANTS.

Art. 20. L'exposant qui voudra procéder lui-même au placement de ses produits et qui ne pourrait se rendre en temps opportun à Londres, désignera un agent pour le représenter dans cette ville, en tout ce qui concerne la préparation des emplacements, le déballage et l'installation des produits.

L'adresse de l'exposant ou de son agent sera indiquée dans le Bulletin d'expédition dont il est fait mention à l'art. 13. Si cette indication n'a pu être donnée à temps, on y suppléera en la transmettant, avant le 1er mars 1862, au président de la Commission belge, à Bruxelles.

Art. 21. Dès que les colis arriveront à Londres, au palais de l'Exposition, c'est-à-dire trois jours environ après le départ de ces colis d'Anvers, l'exposant ou son agent pourra se présenter au bureau du commissariat belge, au local de l'Exposition, pour procéder ou assister au déballage et au placement de ses produits.

Art. 22. Si l'exposant ou son agent à Londres ne se présente pas lors de l'arrivée

de ses produits, la Commission belge fera procéder d'office à l'ouverture des colis et à l'installation des objets.

La Commission belge fera opérer ce déballage par MM. Lightly et Simons, de Londres, mais elle décline toute responsabilité au sujet des inconvénients qui pourraient en résulter.

Art. 23. L'ouverture des caisses n'aura lieu qu'à l'intérieur du palais de l'Exposition et en la présence des employés de la douane anglaise.

Art. 24. L'exposant ou son agent devra faire savoir à la Commission belge, lors de l'arrivée des produits, s'il veut enlever les caisses vides ou s'il désire que la Commission se charge de les faire emmagasiner par ses agents, MM. Lightly et Simons, de Londres.

Dans le premier cas, les caisses devront être emportées immédiatement après le déballage. Dans le second cas, malgré les soins qu'elle prendra, la Commission ne pourra encourir aucune responsabilité à raison de son intervention.

Art. 25. Les frais de manutention des produits dans l'intérieur du palais de l'Exposition seront à la charge de la Commission belge.

Art. 26. Les constructions et installations particulières que réclamera l'exposition des produits, dans l'emplacement assigné aux exposants, seront à la charge de ces derniers, et elles devront être en harmonie avec le plan général adopté par la Commission belge.

Art. 27. Tous frais extraordinaires de montage et de démonstration, comme aussi de garde de machines ou autres objets exposés, seront également pour le compte des exposants.

Art. 28. Les exposants n'auront à payer aucun loyer pour l'emplacement occupé par leurs produits. (Règlement anglais, 7.)

Les commissaires de S. M. la Reine fourniront gratuitement, pour le service des machines en mouvement, les arbres de transmission, l'eau et la vapeur à haute pression. Cette pression, toutefois, n'excédera pas 4 1/2 atmosphères ou 70 livres anglaises par pouce carré. (Règlement anglais, 55 modifié.)

Art. 29. Les produits seront exposés sous le nom du producteur. Toutefois, il pourra être fait mention du nom du négociant qui les aura commandés ou achetés.

Art. 30. L'exposant pourra placer, au-dessous de son nom, les noms des personnes qui auront concouru avec lui d'une manière spéciale à l'exécution des produits.

Art. 31. Les prix de vente au comptant pourront être indiqués par le producteur sur les objets exposés, ainsi que dans le catalogue illustré et dans celui qui sera publié par la Commission belge. (Règlement anglais, 12.)

TITRE V.

SERVICE DE L'EXPOSITION A LONDRES.

Art. 32. La Commission belge prendra les mesures nécessaires pour garantir les objets exposés de toute avarie, sans être en aucune façon responsable des incendies, accidents, dégâts ou dommages dont ils auraient à souffrir, quelle qu'en soit la cause ou l'importance. Elle fera également en sorte que les objets exposés soient surveillés soigneusement par ses agents ; mais elle ne sera pas responsable des vols et détournements qui pourraient être commis. (Règlement anglais, 43.)

Art. 33. Chaque exposant ou groupe d'exposants, chaque représentant d'une exposition collective, pourra faire surveiller ses produits par un ou plusieurs gardiens de l'un ou l'autre sexe, dont les noms auront été communiqués à la Commission belge et qui auront été agréés par elle. (Règlement anglais, 44.)

Art. 34. Les gardiens ainsi accrédités pourront donner les explications qui leur seraient demandées par le public et délivrer des adresses, des prospectus ou des prix courants ; mais il leur sera interdit d'engager les visiteurs à faire des achats. (Règlement anglais, 44.)

Art. 35. Aucun objet exposé ne pourra être enlevé du palais avant la clôture de l'Exposition, sans une permission spéciale écrite des commissaires de S. M. la Reine, obtenue par l'entremise de la Commission belge ou de ses commissaires à Londres. (Règlement anglais, 50.)

Art. 36. Une carte d'entrée gratuite à l'Exposition sera délivrée à chaque exposant ou à son agent.

Art. 37. Chaque gardien accrédité recevra une carte spéciale d'entrée gratuite à l'Exposition.

Art. 38. Les cartes délivrées à ces divers titres seront absolument personnelles, et elles seraient retirées si l'on constatait qu'elles eussent été prêtées ou cédées à une autre personne.

TITRE VI.

PUBLICATION DES CATALOGUES.

Art. 39. Une formule pour le catalogue sera adressée, par les soins de la Commission belge, aux exposants, qui seront tenus de la renvoyer à la Commission, avant le 30 janvier, après y avoir consigné les indications demandées. La Commission ne

saurait répondre de l'insertion des renseignements qui lui parviendraient postérieurement à cette date.

Art. 40. Il sera publié, par les soins des commissaires britanniques, deux catalogues pour la section industrielle.

L'un, le *Catalogue officiel*, contiendra le nom, l'adresse de chaque exposant et une description succincte des objets. Ces renseignements réunis ne pourront comprendre plus de seize mots. Il sera imprimé dans le format petit in-8°, aux frais des commissaires de S. M. Britannique, tiré à 250,000 exemplaires au moins et vendu au prix de 1 schelling. Les exposants pourront y faire insérer des annonces, aux prix suivants :

Dix lignes et au-dessous.	. 5 livres sterling.	fr.	125 »
Chaque ligne en plus .	. 10 schellings .	.	12 50
Une demi-page . .	. 30 livres sterling.	.	750 »
Une page entière . .	. 50 livres sterling.	.	1,250 »

Le second catalogue industriel portera le nom de catalogue illustré et sera imprimé dans le format grand in-8°; il contiendra le nom, l'adresse et la profession de chaque exposant, ainsi qu'une mention abrégée des objets exposés. Cette partie du catalogue sera imprimée aux frais des commissaires de S. M. Britannique. Les exposants pourront y faire insérer, en outre, une description détaillée de leurs produits avec les prix, ainsi que l'indication des récompenses obtenues aux expositions précédentes, etc. Les frais d'insertion ont été fixés comme il suit :

Dix lignes et au-dessous.	. 10 schellings .	fr.	12 50
Chaque ligne en plus .	. 1 schelling .	.	1 25
Une demi-page . .	. 3 livres sterling.	.	75 »
Une page entière . .	. 5 livres sterling.	.	125 »

Le catalogue illustré, dont le premier tirage aura lieu à 10,000 exemplaires, sera publié par livraisons comprenant une ou plusieurs classes, au prix de 1 schelling chacune. Les annonces y seront insérées aux prix suivants :

Cinq lignes et au-dessous.	. 10 schellings .	fr.	12 50
Chaque ligne en plus .	. 1 schelling et demi	.	1 88
Une demi-page . .	. 5 livres sterling.	.	125 »
Une page entière . .	. 10 livres sterling.	.	250 »

Les annonces publiées à la suite des catalogues feront l'objet d'arrangements particuliers.

Art. 41. L'insertion des annonces ne sera autorisée que pour autant que les indications nécessaires soient fournies avant le 1er mars; le taux d'insertion sera porté

au double, du 1er mars au 1er avril, époque après laquelle aucune annonce ne sera plus reçue pour les premières éditions du catalogue.

Les exposants qui désireront illustrer leurs descriptions devront fournir les planches, gravées sur métal ou sur bois, ou bien s'entendre avec le directeur du catalogue pour les obtenir à leurs frais.

Art. 42. L'insertion de toutes les annonces sera soumise à l'approbation des commissaires de Sa Majesté. Les communications concernant le catalogue officiel devront être adressées à la Commission belge. Pour toutes les communications relatives au catalogue illustré, les intéressés pourront s'adresser à M. Ch. De Grelle, commissaire du Gouvernement belge, 56, Cannon Street West, à Londres.

Art. 43. Un catalogue spécial et détaillé des produits belges figurant à l'Exposition sera imprimé par les soins de la Commission belge. Les renseignements nécessaires pour la rédaction de ce catalogue seront réclamés directement aux exposants.

TITRE VII.

RÉCOMPENSES AUX EXPOSANTS.

Art. 44. Des récompenses, sous forme de médailles, seront décernées aux exposants de l'agriculture et de l'industrie. (Règlement anglais, 11.)

Il n'y aura qu'une espèce de médaille, sans distinction de degré.

Aucun exposant ne pourra recevoir plus d'une médaille.

Art. 45. L'appréciation et le jugement des produits exposés seront confiés à un jury mixte international.

Chaque pays étranger aura le droit de nommer un membre du jury pour chaque classe et sous-classe où son industrie sera représentée.

Art. 46. Les noms des jurés étrangers devront être notifiés aux commissaires de S. M. Britannique, avant le 28 février 1862.

Les noms des jurés seront publiés en mars 1862.

Art. 47. Pour faciliter la tâche du jury et lui permettre de se prononcer en parfaite connaissance de cause, la Commission belge transmettra aux exposants, sous forme de bulletin, une série de questions auxquelles ils seront priés de vouloir bien satisfaire avant le 1er mars 1862.

Art. 48. Les jurés seront tenus de déposer leurs propositions, brièvement motivées, avant la fin de mai 1862. La Commission anglaise se réserve le droit de confirmer ou de rejeter les propositions qui ne seraient pas suffisamment justifiées.

Art. 49. Les récompenses seront proclamées dans le local de l'Exposition, au commencement de juin 1862.

Immédiatement après, elles seront mentionnées sur les produits des exposants qui les auront obtenues.

Art. 50. Tout exposant qui acceptera les fonctions de juré ne pourra recevoir de médaille dans la classe où il aura été appelé à opérer.

Art. 51. Les médailles seront distribuées le dernier jour de l'Exposition.

TITRE VIII.

REMBALLAGE ET RETOUR EN BELGIQUE DES PRODUITS EXPOSÉS.

Art. 52. Dès la clôture de l'Exposition, l'exposant ou son agent pourra se présenter pour assister au remballage; en son absence, la Commission belge y pourvoira d'office, en déclinant toute responsabilité au sujet des dommages qui pourraient être ultérieurement constatés.

Si, trois jours après leur emballage, les colis n'ont pas été retirés par l'exposant ou par son agent, et si aucune instruction contraire n'a été adressée au commissaire général belge, ces colis seront expédiés et consignés à la station de la première expédition, à l'adresse de l'exposant.

Art. 53. La Commission belge, dans le cas où les intéressés ne croiront pas devoir intervenir directement, se chargera de tous les rapports avec la douane anglaise pour la rentrée en Belgique des produits exposés.

Si ces produits restent en Angleterre, les exposants ou leurs agents auront à payer quatre schellings par colis à MM. Lightly et Simons, à titre de commission, pour l'acquittement des droits de douane afférents aux divers articles contenus dans lesdits colis et pour le transport à la salle et la remise à l'exposant des emballages ou caisses vides. Ces frais, ainsi que les droits de douane, devront être acquittés par l'exposant avant l'enlèvement des produits.

Art. 54. Le remballage sera fait, autant que possible, dans les caisses ayant servi à l'expédition, ou dans des caisses en même nombre et marquées de la même manière, conformément aux bulletins et à l'adresse restés entre les mains de la douane belge.

Art. 55. Moyennant l'accomplissement des formalités prescrites dans le présent règlement, les colis pourront être délivrés aux destinataires, en exemption des droits et, en règle générale, sans visite, lorsqu'ils présenteront toute garantie d'identité. La douane se réserve formellement de pouvoir faire ouvrir ceux de ces colis à l'égard desquels il existerait quelque présomption d'abus.

Le Secrétaire,	Le Président,
Duliel.	Fortamps.

La Commission crut devoir traiter avec une seule maison, la Société anversoise de bateaux à vapeur, pour le transport des objets d'Anvers à Londres et vice versâ. La Commission a rencontré un concours aussi dévoué que désintéressé auprès de cette société, qui a opéré ses transports à moitié fret et s'est chargée de remplir gratuitement toutes les formalités en douane. D'un autre côté, un contrat fut conclu avec la maison Lightly et Simons, de Londres, pour l'entreprise des opérations suivantes : réception des colis à Londres, camionage, entrée et déballage au local de l'Exposition, emmagasinage des caisses, remballage et sortie du local, remise à bord du bateau.

La Commission a offert aux exposants son concours officieux pour faire assurer leurs produits contre les risques de mer, d'incendie, etc., aux conditions les plus modérées. Elle a négocié une prime collective d'assurance pour couvrir l'ensemble des valeurs déclarées, et s'est fait rembourser de la dépense, au taux réduit de 1 1/2 p. c., par les adhérents intéressés.

L'exécution du plan dressé par M. Dero-Becker pour l'appropriation du local a été confiée à un entrepreneur, qui s'est engagé par contrat vis-à-vis de la Commission.

Les commissaires de S. M. Britannique avaient consulté la Commission belge au sujet des récompenses qu'il convenait d'accorder dans la section industrielle et de la composition des jurys qui seraient chargés de les décerner. La Commission s'est prononcée en faveur du système appliqué à Londres en 1851, et qui ne comprenait que trois classes de récompenses : la médaille de conseil, la *prize* médaille et la mention honorable. Cependant on a jugé à propos de le simplifier encore. Les commissaires anglais, à l'origine, n'établirent qu'une classe de médailles; ce ne fut que plus tard qu'ils créèrent accessoirement la mention honorable.

Quant au jury, la Commission a soutenu que les produits ne devaient être jugés définitivement dans aucune classe qu'après avoir été soumis préalablement à un examen contradictoire qui permît aux intéressés de faire valoir les éléments particuliers de comparaison qui pouvaient leur être favorables, tels que les procédés de fabrication, les prix de revient, etc.; qu'en conséquence, tout pays devait avoir le droit de se faire représenter, soit par des jurés effectifs, soit, à défaut de ce moyen, par des jurés ayant voix consultative dans toutes les classes où il compterait des produits offrant un intérêt sérieux.

Ces vues ont généralement prévalu.

La Commission, d'une part, le Gouvernement, de l'autre, ont fait des démarches pressantes afin d'amener les commissaires anglais à provoquer des mesures efficaces et d'une exécution facile pour la garantie des inventions et des dessins de fabrique. Ces réclamations ont abouti.

La Commission a pensé qu'il y avait lieu d'allouer des bourses de voyage à un certain nombre d'artisans et d'ouvriers pour aller visiter l'Exposition ; à cette fin, une somme d'environ 10,000 francs a été indiquée à Monsieur le Ministre de l'intérieur comme pouvant être affectée utilement à cette destination. Une disposition analogue avait été adoptée en 1851. La Commission y a vu un mode d'encouragement de nature à produire de bons résultats.

Voulant associer les contre-maîtres et les ouvriers aux succès obtenus par les patrons, la Commission a invité les exposants qui ont obtenu des récompenses à Londres, à lui signaler ceux de leurs coopérateurs qui, par les services qu'ils ont rendus à l'industrie et à raison de leur participation à la production des objets exhibés, avaient des titres à la décoration instituée par les arrêtés royaux des 7 novembre 1847 et 1er mars 1848. La Commission crut devoir laisser au Gouvernement le soin d'instruire les propositions qui lui furent adressées en faveur de travailleurs méritants.

SECTION ARTISTIQUE.

Un appel spécial a été fait aux artistes pour les engager à participer à l'Exposition de Londres. Voici la circulaire qui leur fut adressée :

ANNEXE :
Un bulletin d'inscription.

La Commission instituée par l'arrêté royal du 25 avril 1861, pour organiser et diriger la participation des producteurs belges à l'Exposition internationale qui aura lieu à Londres en 1862, fait un appel à tous les artistes qui, par le concours de leurs œuvres, peuvent contribuer à donner une idée juste et élevée de l'École belge dans cette réunion universelle des ouvrages les plus remarquables de l'art contemporain. Si les forces industrielles se mesurent, jusqu'à un certain point, à l'étendue du territoire et à la grandeur de la population, la prééminence dans les beaux-arts ne dépend nulle-

ment de ces conditions matérielles. Des nations de second ordre peuvent y prétendr à une place éminente, et le passé de l'École belge justifie son ambition de l'occuper de nouveau. Mais pour que ses droits puissent y être reconnus, il faut que tous les artistes qui font honneur à la Belgique s'unissent dans un sentiment commun d'amour-propre national, et que ceux-là même qui se tiennent habituellement à l'écart des Expositions rentrent en lice dans cette occasion importante. Ils le doivent à leur pays et à eux-mêmes.

La Commission recommande aux artistes de se borner à des ouvrages de choix. L'emplacement réservé aux œuvres belges étant limité, il sera impossible de recevoir des productions d'un mérite trop ordinaire.

La Commission avait à fixer l'époque de laquelle dateront, pour la Belgique, les œuvres d'art admissibles à l'Exposition internationale. Afin d'obtenir une représentation complète de l'École contemporaine, elle a cru convenable de prendre comme point de départ l'année 1830, et elle a décidé que l'Exposition serait ouverte aux œuvres des artistes aujourd'hui vivants ou qui existaient à cette date.

Monseigneur le Duc de Brabant a bien voulu accepter la présidence d'honneur de la Commission belge et donner ainsi une nouvelle preuve du haut et vif intérêt que Son Altesse Royale porte au développement du travail national et au progrès des arts.

De son côté, le Gouvernement est disposé à prendre toutes les mesures propres à favoriser de la manière la plus efficace la coopération des exposants belges. Il a décidé notamment que les frais d'envoi et de réexpédition seront supportés par le trésor. Des agents spéciaux veilleront à la réception et au placement des objets.

DISPOSITIONS RÉGLEMENTAIRES CONCERNANT LA SECTION DES BEAUX-ARTS.

L'Exposition s'ouvrira le 1er mai 1862.

Les bâtiments de l'Exposition seront élevés dans un endroit contigu aux jardins de la Société royale d'horticulture et dans le voisinage immédiat du terrain occupé en 1851 par les locaux de la première Exposition internationale.

Les galeries destinées aux tableaux seront construites en briques.

Les commissaires de Sa Majesté Britannique ne communiqueront avec les exposants étrangers que par l'intermédiaire de la Commission de leur pays, et aucun objet venant du dehors ne sera admis qu'avec l'approbation et par l'entremise de la Commission de l'État étranger.

Les œuvres des beaux-arts forment la quatrième section de l'Exposition et sont réparties en quatre classes, savoir :

Classe 37. — Architecture.

Classe 38. — Tableaux à l'huile, aquarelles et dessins.

Classe 39. — Sculpture, modelage, gravures en creux et en relief.

Classe 40. — Gravures et eaux-fortes.

Il ne sera pas décerné de médailles pour les objets composant cette section.

On ne pourra point indiquer les prix sur les œuvres mêmes; mais les exposants belges qui voudront faire connaitre les conditions de vente des ouvrages, seront libres de les communiquer à la Commission, qui aura soin de leur donner la publicité convenable.

L'arrangement des œuvres d'art se fera, dans l'emplacement désigné à chaque pays étranger, par les soins des délégués de ce pays, sous réserve de certaines règles générales.

Les exposants doivent se charger des frais d'assurance s'ils veulent avoir cette garantie. Les commissaires de Sa Majesté Britannique prendront toutes les mesures de précaution contre l'incendie, le vol ou autres risques, mais ils déclinent toute responsabilité quant aux pertes ou accidents quelconques qui pourraient survenir.

Les objets une fois exposés ne peuvent être retirés sans une autorisation écrite des commissaires de Sa Majesté Britannique.

Le gouvernement belge prend à sa charge les frais d'expédition, de placement et de réexpédition des œuvres d'art envoyées par ses nationaux. Il préposera des agents à la surveillance générale des objets, sans assumer d'ailleurs d'autre responsabilité que celle qui est acceptée par les commissaires de Sa Majesté Britannique.

Seront admises dans la section belge de l'Exposition internationale les œuvres d'artistes vivants ou dont le décès ne remonte point au delà du 1er septembre 1850.

Les artistes belges qui désirent prendre part à l'Exposition sont invités à faire connaître leur intention d'exposer avant le 20 août prochain. Ils transmettront à cet effet le bulletin ci-joint, après y avoir consigné les indications demandées, à M. Dulieu, secrétaire de la Commission belge de l'Exposition internationale de Londres, au Palais-Ducal, à Bruxelles.

Les œuvres destinées à l'Exposition devront pouvoir être soumises à l'examen des délégués de la Commission belge, avant le 31 décembre 1861.

Les artistes recevront connaissance, en temps utile, des autres informations qui peuvent les intéresser.

La Commission belge pour l'Exposition internationale de Londres :

Le Secrétaire,
DULIEU.

Le Président,
FORTAMPS.

Ce bulletin doit être renvoyé avec les indications nécessaires, avant le 20 août 1861, à M. Dulieu, secrétaire de la Commission belge de l'Exposition internationale de Londres, au Palais-Ducal, à Bruxelles.

BULLETIN D'INSCRIPTION.

NOM ET PRÉNOMS de l'artiste.	DOMICILE. (Indiquer la rue et le numéro.)	NATURE des œuvres à exposer.	NOMBRE des œuvres à exposer.	DIMENSIONS DES OBJETS (1). Hauteur. (Mètres.)	DIMENSIONS DES OBJETS (1). Largeur. (Mètres.)	DIMENSIONS DES OBJETS (1). Surface carrée (2). (Mèt. car^s.)	Observations.

(1) On voudra bien indiquer séparément la dimension de chacune des œuvres.
(2) Pour les sculptures, piédestal compris.

A la suite de cet appel un grand nombre d'artistes exprimèrent le désir d'exposer.

La question de l'emplacement, pour la section artistique, a donné lieu à des difficultés plus graves encore qu'en ce qui concerne les produits de l'industrie ; elle a eu pour résultat notamment de restreindre les admissions à un très-petit nombre d'artistes, et, partant, elle a placé la Commission dans l'obligation de subordonner ces admissions à des conditions rigoureuses. En effet, l'espace réservé par les commissaires britanniques à l'exhibition des œuvres d'art belges n'était que de 4,500 pieds carrés (environ 416 mètres carrés) ; il ne représentait guère que la moitié de l'emplacement que les œuvres des artistes belges avaient occupé à l'Exposition universelle de Paris, en 1855. La Commission, après avoir fait les plus vives instances pour que cet espace fût augmenté, dut renoncer à l'espoir de les voir accueillir. Cependant elle réussit à obtenir que les tableaux, au lieu d'être placés à l'instar de ceux de tous les autres pays dans deux salles séparées, seraient réunis dans une seule salle, très-avantageusement disposée pour mettre en relief l'ensemble de l'exposition belge.

En présence de la position délicate que des nécessités impérieuses lui imposaient, la Commission crut devoir décider qu'elle remettrait à un jury d'admis-

sion le soin d'examiner les œuvres d'art destinées à l'Exposition, et que ce jury serait composé de neuf membres, savoir : cinq membres pris dans le sein de la Commission organisatrice : MM. Romberg, vice-président; De Boe, Leys, Slingeneyer et Wiener; plus quatre personnes nommées, à la majorité relative des suffrages, par MM. les artistes demandant à exposer.

Sur un nombre de 228 artistes inscrits, 70 seulement, ensuite d'une circulaire du 20 septembre, ont fait connaître leur choix. Les suffrages se sont portés sur un très-grand nombre de noms. Des démarches ont été faites auprès des artistes qui avaient obtenu le plus de voix, afin de s'assurer s'ils consentiraient à accepter le mandat qui leur était offert. Ces démarches n'ayant point abouti, la Commission organisatrice a décidé, dans sa séance du 13 novembre, que M. le Ministre de l'intérieur serait prié de vouloir bien pourvoir à la formation complète d'une commission qui serait chargée de régler les mesures relatives à la participation des artistes belges à l'Exposition. Par suite du choix du Gouvernement, cette Commission a été composée définitivement de MM. Romberg, De Boe, Leys, Slingeneyer, Wiener, Balat, Degroux, Fraikin et Verlat.

La Commission avait à se placer au point de vue de l'intérêt général pour tirer le meilleur parti possible de l'espace restreint dont la Belgique pouvait disposer. Il est à remarquer, du reste, que les commissaires anglais avaient déclaré que toute idée de compétition individuelle devait être écartée dans cette circonstance, et qu'il s'agissait de faire apprécier, par un certain nombre d'œuvres de choix, le progrès et l'état actuel de l'art moderne dans chaque pays. Après s'être rendu compte des demandes de place, la Commission a décidé que les artistes ayant obtenu, à la suite des expositions générales des beaux-arts, la médaille d'or ou une distinction supérieure seraient admis de droit à participer à l'Exposition de Londres. Les médailles d'or étant décernées par des jurys émanés en grande partie du suffrage des artistes eux-mêmes, la résolution de la Commission était basée, en dernière analyse, sur le jugement de ceux-ci.

Après avoir formé une liste des œuvres admissibles conformément à cette règle, la Commission a utilisé les quelques mètres d'espace qui restaient disponibles, en faisant choix des œuvres des artistes qui, sans avoir été proposés pour la médaille d'or, avaient été particulièrement signalés par les suffrages des jurys aux dernières Expositions.

Les mêmes dispositions ont été appliquées à la peinture et à la sculpture.

La Commission a regretté vivement de devoir se renfermer dans ces limites. Mais, en présence de la décision définitive des commissaires anglais, elle s'est trouvée dans l'impossibilité matérielle de donner une satisfaction plus complète aux artistes.

En procédant comme elle l'a fait, dans le cercle où son action était forcément circonscrite, la Commission a assuré à notre école les moyens de se présenter à l'Exposition universelle de Londres dans les conditions les plus favorables de succès.

Les œuvres d'art empruntées, soit au Musée de l'État, soit à des collections privées, pour être envoyées à l'Exposition, ont été assurées aux frais du Gouvernement.



NOTICE

SUR

LA COMPOSITION ET LES TRAVAUX DES JURYS

NOMINATION DES JURYS.

L'Exposition de l'industrie et de l'agriculture comprenait trente-six classes principales, dont quelques-unes avaient été subdivisées en sections dans le but de faciliter l'examen et l'appréciation des produits. Le nombre des classes et des sections réunies s'élevait à soixante-cinq.

Chacune d'elles avait un jury distinct, composé, dans une proportion variable, de sujets anglais choisis dans le Royaume-Uni et les colonies et de membres étrangers. Les commissaires de S. M. Britannique s'étaient réservé la nomination des jurés anglais, qui, à peu d'exceptions près, ont été choisis en conformité des vœux émis par la majorité des exposants consultés à cet effet. L'expérience acquise dans les expositions précédentes ayant fait connaître les limites dans lesquelles il convenait de se renfermer pour la composition des jurys, le nombre des jurés anglais a été, dans chaque cas, fixé d'après celui des membres étrangers, de manière à ce que ces limites ne fussent pas dépassées.

La nomination des jurés des colonies a été faite par les commissaires spéciaux de celles-ci, en tenant compte de l'espace que chaque colonie occupait dans l'Exposition; enfin, chaque nation étrangère avait le droit de désigner un juré pour les classes non subdivisées où elle comptait vingt exposants et pour les sections où elle avait quinze exposants au moins, ou bien d'envoyer un nombre global de jurés déterminé par l'expérience des expositions précédentes et par l'espace relatif que ses produits occupaient à Londres.

DISPOSITIONS RELATIVES AUX JURYS.

Voici le texte des dispositions arrêtées par les commissaires de S. M. Britannique relativement aux opérations des jurys, ainsi que la subdivision des produits en classes et en sections.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES.

1. — Les objets exposés dans la section industrielle sont divisés en trente-six classes principales, lesquelles, pour la convenance des jurys, ont, dans plusieurs cas, été subdivisées en sections. Les classes, avec leurs sections, sont au nombre de soixante-cinq.

2. — Chaque classe non subdivisée et chaque section des classes divisées auront un jury distinct, mais les jurys de section d'une même classe se réuniront en un jury unique pour l'élection d'un vice-président et pour la ratification des décisions.

3. — Voici la désignation des classes et des sections :

1re CLASSE. — Produits des mines, minières et carrières; produits métallurgiques et minéraux.

2e CLASSE. — Substances et produits chimiques; procédés pharmaceutiques.

SECTION A. — Produits chimiques.

Id. B. — Produits et procédés médicaux et pharmaceutiques.

3e CLASSE. — Substances alimentaires.

SECTION A. — Produits agricoles.

Id. B. — Conserves et préparations alimentaires; épiceries, etc.

Id. C. — Vins, alcools, bières et autres boissons; tabacs.

4e CLASSE. — Substances animales et végétales employées dans l'industrie.
Section A. — Huiles, cires, graisses et leurs produits.
Id. B. — Autres substances animales employées dans l'industrie.
Id. C. — Matières végétales employées dans l'industrie.
Id. D. — Parfumerie.
5e CLASSE. — Matériel des chemins de fer, y compris les locomotives et les voitures.
6e CLASSE. — Voitures et équipages pour les routes ordinaires.
7e Id. — Machines et outils industriels.
Section A. — Machines pour la filature et le tissage.
Id. B. — Machines et outils pour le travail du bois, des métaux, etc.
8e CLASSE. — Machines en général.
9e Id. — Machines et instruments agricoles et horticoles.
10e Id. — Génie civil, modèles d'architecture et de construction.
Section A. — Génie civil, matériaux de constructions, etc.
Id. B. — Constructions et améliorations concernant l'hygiène.
Id. C. — Objets exhibés au point de vue du mérite architectural.
11e CLASSE. — Génie militaire, armures et objets d'équipement, artillerie et armes portatives.
Section A. — Vêtements et accoutrements militaires.
Id. B. — Tentes, matériel de camp et génie militaire.
Id. C. — Armes, etc.
12e CLASSE. — Constructions navales; matériel de gréement et d'arrimage.
Section A. — Navires de guerre et de commerce.
Id. B. — Modèles de bateaux, canots et vaisseaux, à échelle réduite.
Id. C. — Attirails de navire et objets de gréement.
13e CLASSE. — Instruments de physique et résultats de leur emploi.
14e Id. — Appareils photographiques et photographies.
15e Id. — Horlogerie.
16e Id. — Instruments de musique.
17e Id. — Instruments de chirurgie et applications.
18e Id. — Coton.
19e Id. — Lin et chanvre.
20e Id. — Soie et velours.
21e Id. — Laine, y compris les fabricats mélangés de toute nature.
22e Id. — Tapis.
23e Id. — Fabricats filés, tissés et feutrés, exposés comme spécimens des procédés d'impression ou de teinture.

24e CLASSE. — Dentelles, passementeries et broderies.
25e Id. — Peaux, fourrures, plumes et poils.
Section A. — Peaux et fourrures.
Id. B. — Fabricats de plume et de poil.
26e CLASSE. — Cuirs, y compris la sellerie et la harnacherie.
Section A. — Cuirs et articles de cuir en général.
Id. B. — Sellerie et harnacherie.
27e CLASSE. — Articles de vêtement.
Section A. — Chapeaux et casquettes.
Id. B. — Articles de modes et de mercerie en général.
Id. C. — Bonneterie, ganterie et articles de vêtement en général.
Id. D. — Chaussures.
28e CLASSE. — Papiers; articles de bureau; librairie; typographie et reliure.
Section A. — Papiers et cartons.
Id. B. — Articles de bureau; librairie.
Id. C. — Typographie et autres modes d'impression.
Id. D. — Reliure.
29e CLASSE. — Objets d'éducation et applications.
Section A. — Livres et mappemondes.
Id. B. — Matériel et fournitures de classe; appareils.
Id. C. — Spécimens et illustrations d'histoire naturelle et des sciences physiques.
30e CLASSE. — Ameublement, y compris le papier de tenture et le papier mâché.
Section A. — Meubles et objets d'ameublement.
Id. B. — Papiers de tenture et articles de décoration en général.
31e CLASSE. — Fer et métaux ouvrés.
Section A. — Fer ouvré.
Id. B. — Cuivre et laiton ouvrés.
Id. C. — Étain, plomb, zinc ouvrés, et chaudronnerie en général.
32e CLASSE. — Articles d'acier, coutellerie et taillanderie.
Section A. — Acier ouvré.
Id. B. — Coutellerie et outils affilés.
33e CLASSE. — Ouvrages en métaux précieux, et leurs imitations; joaillerie.
34e Id. — Verres, verreries et glaces.
Section A. — Verres colorés et verres employés dans les constructions ou pour la décoration.
Section B. — Verres et verreries pour l'usage domestique, etc.
35e CLASSE. — Produits céramiques.
36e Id. — Cassettes de toilette, boîtes et caisses de voyage, etc.

4. — Les objets seront, autant que possible, arrangés dans le local de l'Exposition en soixante-cinq classes et sections, de manière à se trouver dans la sphère d'action de chaque jury et à faciliter ses travaux.

5. — Les exposants qui acceptent les fonctions de jurés, de jurés associés ou d'experts cessent de concourir pour les prix dans la classe ou la section à laquelle ils sont attachés, et aucune récompense ne peut leur être accordée, soit individuellement, soit au nom de la firme dans laquelle ils peuvent être engagés.

6. — Les jurys peuvent procéder à des expériences, lorsque la majorité des membres le juge à propos, et nommer les personnes qui seront consultées à titre d'experts; un jury peut aussi appeler à son aide les jurés des autres classes, lorsque des connaissances spéciales à ces classes sont nécessaires. Si les jurys désirent s'assurer pareil concours d'une manière permanente, ils peuvent s'adjoindre les personnes ainsi requises à titre de jurés associés; mais elles n'auront pas voix délibérative. Plusieurs nations ayant communiqué les noms de personnes propres à remplir les fonctions de jurés supplémentaires ou de délégués pour diverses classes, une liste en sera publiée dans le but de mettre les jurys à même d'obtenir leur concours s'ils le désirent.

7. — Les décisions prises par les jurys de section doivent être soumises au jury principal de la classe, qui est composé des jurys de section réunis, et être ratifiées par lui.

8. — Avant qu'un jury puisse définitivement prendre des résolutions, elles doivent être soumises à un conseil composé des présidents des jurys, afin d'assurer l'uniformité d'action et de les conformer aux dispositions réglementaires primitivement prises par ce collége.

9. — Les décisions d'un jury, lorsque le conseil des présidents les aura déclarées conformes aux règles, sont définitives.

10. — Les jurys commenceront leurs opérations le mercredi 7 mai, à dix heures du matin; ils seront assistés, dans les dispositions générales à prendre pour leurs travaux, par le Dr Lyon Playfair, C. B., qui a été désigné comme commissaire spécial chargé de la partie des jurys. Le commissaire spécial, soit personnellement ou par délégué, peut être présent à leurs délibérations, mais il n'aura pas voix délibérative et il n'interviendra pas dans les décisions.

CONSTITUTION DES JURYS.

11. — Les jurys se composent des personnes nommées par les commissions étrangères, avec l'adjonction d'un certain nombre de jurés anglais et des colonies.

12. — Chacun des trente-six jurys principaux aura un président à nommer par

les commissaires de S. M. Britannique, et qui sera assisté par un vice-président à élire dans la première réunion du jury.

13. — Les jurys de section éliront des présidents pour leurs réunions, mais ces présidents de section ne feront point partie du conseil des présidents.

14. — Les jurys désigneront un de leurs membres pour remplir les fonctions de secrétaire et rendre compte des résultats de leurs délibérations.

15. — Toute nation étrangère qui n'aura pas de représentant dans un jury peut désigner un des jurés actuels, par l'intermédiaire duquel elle pourra transmettre des informations officielles relativement aux produits exposés et aux intérêts de cette nation.

16. — Dans le cas où l'un des jurés désignés par les Commissions étrangères serait obligé de quitter le pays avant la fin des travaux des jurys, un juré délégué pourra le remplacer. Les délégués pourront être nommés associés, si les jurys le désirent.

CONSEIL DES PRÉSIDENTS.

17. — Les présidents des trente-six jurys principaux se réuniront en un corps, appelé conseil des présidents, qui sera présidé par le très-honorable lord Taunton, désigné par les commissaires de Sa Majesté.

18. — En l'absence du président, le président délégué du jury le remplacera au conseil.

19. — Le conseil des présidents sera composé de sujets britanniques et au moins d'un nombre égal d'étrangers.

20. — Le conseil des présidents aura à déterminer le mode d'action des jurys, et à poser les principes généraux auxquels il sera désirable de se conformer pour les décisions relatives aux diverses sections de l'Exposition. Le désir des commissaires de Sa Majesté est que des médailles soient décernées aux articles possédant une supériorité marquée, de quelque nature que soit cette supériorité, et non pas en ayant égard à la concurrence individuelle.

21. — Le conseil des présidents examinera si les propositions des divers jurys sont conformes aux règles posées, avant qu'elles soient considérées comme définitives.

22. — Il est désirable que le conseil des présidents tienne une réunion avant l'assemblée des jurys, et cette réunion aura lieu le samedi 3 mai, à midi.

23. — Le commissaire spécial assistera aux réunions du conseil, afin d'y présenter

les vues des commissaires de Sa Majesté, d'expliquer les règles à établir et d'aider à l'expédition des affaires; mais il ne pourra pas prendre part aux votes, ni agir comme membre du conseil.

RÉUNION DES JURYS.

24. — Les jurés, après avoir été désignés, recevront immédiatement avis de leur nomination et leurs noms seront publiés.

25. — Les jurys se réuniront, pour commencer leurs opérations, le mercredi 7 mai. L'endroit, le jour et l'heure de chaque réunion des jurys seront fixés par le président et, en son absence, par le vice-président. Les réunions des jurys de section seront de la même manière réglées par les présidents de ces jurys, qui seront élus dans la première séance.

Avis des jours et heures des réunions sera transmis au bureau du secrétaire des jurys, d'où partiront les convocations. Les jours des réunions seront également affichés à l'endroit où le jury se réunira d'ordinaire et près du bureau du secrétaire.

26. — En cas de partage des voix dans une réunion d'un jury de classe ou de section, la voix du président sera prépondérante.

27. — Quoiqu'il soit impossible de réserver des jours où les jurys seuls pourront examiner les objets exposés, à l'exclusion du public, des arrangements seront pris pour que l'examen des produits rencontre le moins d'entraves que possible.

28. — Les jurés, immédiatement à leur arrivée à Londres, s'adresseront à M. J.-F. Iselin, Esq., M. A., secrétaire des jurys, au bureau du jury (côté nord de l'entrée principale du palais de l'Exposition, située sur la route du prince Albert), où ils obtiendront une carte de juré qui leur donnera droit d'entrée et où ils recevront tous les renseignements nécessaires.

29. — Toute correspondance relative aux travaux des jurys doit être adressée à M. J.-F. Iselin, Esq., M. A., secrétaire des jurys, au bureau du jury, Palais de l'Exposition, South Kensington, W.

NOMINATION DES JURÉS BELGES.

Par décision des commissaires de S. M. Britannique, la Belgique obtint

d'abord la nomination de vingt et un jurés effectifs. L'arrêté royal ci-après désigna les personnes qui étaient appelées à remplir ces fonctions.

LÉOPOLD, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, SALUT.

Vu la décision des commissaires de S. M. Britannique pour l'exposition universelle de Londres, qui attribue à la Belgique vingt et un jurés dans la composition du jury international chargé d'apprécier et de juger les objets exposés ;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'intérieur,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ART. 1er. Sont nommés jurés titulaires :

MM. VAN DE WEYER, Envoyé extraordinaire et Ministre plénipotentiaire de S. M. le Roi des Belges, président du jury de l'Exposition de 1851 ;

FORTAMPS, membre du Sénat et du jury de 1855, président de la Commission directrice de l'Exposition ;

LAOUREUX, membre du Sénat, de la Commission directrice de l'Exposition et du jury de 1855 ;

SPITAELS (Ferdinand), membre du Sénat, de la Commission directrice de l'exposition et des jurys de 1851 et 1855 ;

JACQUEMYNS, membre de la Chambre des représentants et de la chambre de commerce de Gand, vice-président de la Commission directrice de l'Exposition ;

JAMAR, membre de la Chambre des représentants ;

CHANDELON, professeur de chimie à l'université de Liége, membre de l'Académie royale de médecine et du jury de 1851 ;

DE BROUCKERE (Charles), président de la chambre de commerce de Roulers, membre du Conseil supérieur de l'industrie et de la Commission directrice de l'Exposition ;

DEMANET, membre de la classe des beaux-arts de l'Académie royale de Belgique et du jury de 1851 ;

DE MATHELIN, membre du Conseil supérieur d'agriculture et du jury de 1855 ;

DEVAUX, membre de la classe des sciences de l'Académie royale de Belgique et du jury de 1855, inspecteur général des mines ;

DUBAYON-BRUNFAUT, fabricant et juge au tribunal de commerce, à Bruxelles ;

MM. Du Pré, ingénieur en chef honoraire des ponts et chaussées, membre du jury de 1855;

Fétis, membre de la classe des beaux-arts de l'Académie royale de Belgique et du jury de 1855, directeur du Conservatoire royal de musique;

Jonet, membre de la chambre de commerce et industriel, à Charleroi;

Kindt, inspecteur de l'industrie au Ministère de l'intérieur, membre de la Commission directrice de l'Exposition et des jurys de 1851 et 1855;

Leclerc, inspecteur de l'agriculture et des chemins vicinaux, ingénieur des ponts et chaussées;

Micheels, lieutenant-colonel d'artillerie, sous-inspecteur de la manufacture d'armes de l'État et membre du jury de 1851;

Stas, membre de la classe des sciences de l'Académie royale de Belgique et du jury de 1855;

Trasenster, professeur à l'université de Liége;

Vanderborght, fabricant, à Tournai.

Sont nommés jurés suppléants :

MM. le vicomte Van Leempoel de Nieuwmunster, membre de la Chambre des représentants;

Brabander, ancien fabricant, à Bruxelles;

Brialmont, major d'état-major;

Daubresse, membre de la chambre de commerce de Mons, fabricant, à St-Vaast;

Poncelet, ingénieur en chef du chemin de fer, à Bruxelles;

Van Scherpenzeel-Thim, ingénieur des mines, à Liége.

Art. 2. Les jurés titulaires et suppléants belges se réuniront en commission pour la rédaction d'un rapport sur l'Exposition universelle, spécialement au point de vue de l'industrie nationale.

Art. 3. M. Van de Weyer remplira les fonctions de président des jurés belges.

Le jury désignera un vice-président et un secrétaire.

Art. 4. Notre Ministre de l'intérieur est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 16 mars 1862.

LÉOPOLD.

Par le Roi :
Le Ministre de l'intérieur,
Alp. Vandenpeereboom.

La dépêche suivante, adressée aux membres du jury belge par M. le Ministre de l'intérieur, fait connaître la manière dont les jurés effectifs devaient être répartis entre les différentes classes de produits.

Bruxelles, le 20 mars 1862.

MESSIEURS,

En vous transmettant une expédition de l'arrêté royal du 16 mars, je crois devoir vous informer qu'à la demande des commissaires de Sa Majesté Britannique, les différentes classes de produits où la Belgique peut être représentée par un juré effectif ont dû être réparties entre les membres titulaires du jury. Cette répartition a été faite de la manière suivante :

1re	classe.	— Mines, minières, etc.	MM. DEVAUX.
2e	»	— Produits chimiques.	CHANDELON.
3e	»	— Substances alimentaires	JACQUEMYNS.
4e	»	— Substances employées dans l'industrie.	STAS.
5e	»	— Matériel des chemins de fer	SPITAELS.
7e	»	— Machines et outils industriels	KINDT.
8e	»	— Machines en général	DUPRE.
9e	»	— Instruments aratoires	DE MATHELIN.
10e	»	— Génie civil	LECLERC.
11e	»	— Génie militaire	MICHEELS.
16e	»	— Instruments de musique	FÉTIS.
18e	»	— Coton	FORTAMPS.
19e	»	— Lin et chanvre	DE BROUCKERE.
21e	»	— Laine et mélanges de laine, etc.	LAOUREUX.
22e	»	— Tapis	VAN DE WEYER.
24e	»	— Dentelles, etc.	DUHAYON-BRUNFAUT.
26e	»	— Cuirs	STAS.
		Sellerie et harnachements	MICHEELS.
27e	»	— Vêtements, bonneterie	VANDERBORGHT.
28e	»	— Papeterie, typographie, etc.	JAMAR.
30e	»	— Ameublement, etc.	DEMANET.
31e	»	— Métaux ouvrés, etc.	TRASENSTER.
34e	»	— Verres et verreries	JONET.

Quoique dans les classes auxquelles aucun juré n'est attaché, la Belgique ne soit représentée que par un petit nombre d'exposants, il convient cependant que les intérêts de ces industriels ne soient pas délaissés et qu'ils jouissent, fût-ce à titre officieux,

du patronage des membres du jury. Il y a lieu dès lors de distribuer ces classes entre les jurés titulaires de la même manière que celles qui, à raison de leur importance, ont fait l'objet de la répartition officielle signifiée aux commissaires de Sa Majesté Britannique. Je crois devoir vous laisser le soin, Messieurs, de faire cette seconde répartition et ce n'est qu'à titre de renseignements que je vous donne les indications ci-après, que vous rectifierez, s'il est nécessaire, après en avoir délibéré.

6e classe.	— Voitures et équipages	. . .	MM. Dupré.
12e »	— Constructions navales	. . .	Dupré.
13e »	— Instruments de physique, etc. .	.	Devaux.
14e »	— Photographie, etc.	. . .	Demanet.
15e »	— Horlogerie, etc.	. . . . .	Devaux.
17e »	— Instruments de chirurgie, etc.	.	Stas.
20e »	— Soie et velours	. . . .	Kindt.
23e »	— Impressions et teinture	. . .	Jacquemyns.
25e »	— Peaux, fourrures, etc.	. . .	Jacquemyns.
29e »	— Éducation, etc.	. . . . .	Jamar.
32e »	— Aciers, coutellerie, etc. .	. .	Trasenster.
33e »	— Ouvrages en métaux précieux, etc.	.	Demanet.
35e »	— Produits céramiques, etc.	. .	Chandelon.
36e »	— Objets manufacturés non classés	.	Demanet.

Je vous prie, en tout cas, Messieurs, de bien vouloir me faire connaître la décision que vous aurez cru devoir prendre quant à la répartition de ces classes, en même temps que vous me transmettrez les mesures que vous aurez arrêtées pour vous constituer.

Agréez, Messieurs, l'assurance de ma considération distinguée.

Le Ministre de l'intérieur,
Alp. Vandenpeereboom.

On voit que, dans l'intention du Gouvernement, l'appréciation des produits de la 26e classe devait se partager entre MM. Stas et Micheels, qui étaient en outre attachés, le premier à la quatrième et le second à la onzième classe. Cet arrangement ne fut pas admis par les commissaires anglais, mais ils consentirent à donner à la Belgique un nouveau juré dont la nomination fit l'objet de l'arrêté suivant :

LÉOPOLD, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, Salut.

Vu la décision des commissaires de S. M. Britannique pour l'Exposition internationale

de Londres, en vertu de laquelle un même membre ne peut faire partie du jury dans deux ou plusieurs classes de produits;

Considérant qu'il y a dès lors lieu de désigner un juré spécial pour la 26e classe (cuirs, etc.);

Sur la proposition de Notre Ministre de l'intérieur, Nous avons arrêté et arrêtons :

Art. 1er. M. Piret-Pauchet, fabricant, à Namur, est nommé membre du jury belge de l'Exposition internationale de Londres.

Art. 2. Notre Ministre de l'intérieur est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 25 avril 1862.
(Signé) LÉOPOLD.

Par le Roi :
Le Ministre de l'intérieur,
(Signé) Alph. Vandenpeereboom.

Enfin, un arrêté royal en date du 2 mai 1862 désigna comme nouveau juré suppléant M. Oscar Offermann, de Verviers, qui fut appelé à remplacer le juré effectif de la 21e classe, empêché de se rendre à Londres au début des opérations du jury.

La répartition entre les membres du jury des classes pour lesquelles la Belgique ne pouvait pas être représentée par un juré effectif, s'est faite conformément aux indications contenues dans la dépêche ministérielle du 20 mars 1862, sauf que la 15e classe a été attribuée à M. Kindt.

La Belgique était représentée au conseil des présidents par MM. Van de Weyer et Fortamps.

Le jury belge s'est constitué à Bruxelles, le 25 mars 1862.

Après avoir conféré à M. Fortamps les fonctions de vice-président et à M. Leclerc celles de secrétaire, son premier acte fut de charger le bureau d'offrir la présidence d'honneur à S. A. R. Monseigneur le Duc de Brabant, qui voulut bien, en acceptant ce titre, donner une nouvelle preuve de sa constante sollicitude pour l'industrie nationale.

Les opérations des jurys ont commencé à Londres le 7 mai 1862 et elles se sont prolongées jusque vers le 15 juin.

COMPOSITION DES JURYS.

Il peut être intéressant de connaître le nombre des jurés attachés aux différentes classes ou sections, ainsi que la manière dont les diverses nations qui ont pris part à l'Exposition étaient représentées dans les jurys.

On trouvera ci-après des renseignements à cet égard.

Tableau indiquant le nombre des jurés attachés aux différentes classes ou sections.

DÉSIGNATION des CLASSES ET SECTIONS.	NOMBRE DE JURÉS			DÉSIGNATION des CLASSES ET SECTIONS.	NOMBRE DE JURÉS		
	effectifs	associés	Total.		effectifs	associés	Total.
1re classe . . .	16	3	19	Report.	347	45	392
2e classe, sect. A .	15	2	17				
2e » » B .	9	1	10	21e classe . . .	16	8	24
3e classe, sect. A .	17	1	18	22e » . . .	6	0	6
3e » » B .	13	1	14	23e » . . .	10	2	12
3e » » C .	15	1	16	24e » . . .	11	1	12
4e classe, sect. A .	13	1	14	25e classe, sect. A.	6	1	7
4e » » B .	13	1	14	25e » » B.	5	2	7
4e » » C .	14	4	18	26e classe, sect. A.	9	0	9
4e » » D .	5	0	5	26e » » B.	6	1	7
5e classe . . .	11	0	11	27e classe, sect. A.	5	0	5
6e » . . .	6	2	8	27e » » B.	5	0	5
7e classe, sect. A .	7	0	7	27e » » C.	8	1	9
7e » » B .	8	3	11	27e » » D.	6	0	6
8e classe . . .	15	2	17	28e classe, sect. A.	6	0	6
Mach. à vap. (jury spécl.)	15	0	15	28e » » B.	6	0	6
9e classe . . .	18	1	19	28e » » C.	8	0	8
10e classe, sect. A .	10	2	12	28e » » D.	4	1	5
10e » » B .	6	0	6	29e classe, sect. A.	6	0	6
10e » » C .	7	0	7	29e » » B.	6	1	7
11e classe, sect. A .	6	0	6	29e » » C.	5	0	5
11e » » B .	5	0	5	29e » » D.	4	5	9
11e » » C .	12	1	13	30e classe, sect. A.	12	0	12
12e classe, sect. A .	6	2	8	30e » » B.	7	0	7
12e » » B .	4	0	4	31e classe, sect. A.	12	3	15
12e » » C .	4	2	6	31e » » B.	7	0	7
13e classe . . .	13	5	18	31e » » C.	5	0	5
14e » . . .	5	2	7	32e classe, sect. A.	5	0	5
15e » . . .	9	1	10	32e » » B.	8	1	9
16e » . . .	11	0	11	33e classe . . .	12	1	13
17e » . . .	7	4	11	34e classe, sect. A.	5	2	7
18e » . . .	12	1	13	34e » » B.	8	0	8
19e » . . .	9	0	9	35e classe . . .	9	1	10
20e » . . .	11	2	13	36e » . . .	7	2	9
A reporter.	347	45	392	Totaux.	582	78	660

Tableau indiquant le nombre des jurés pour chaque nation.

NATIONS.	NOMBRE DE JURÉS effectifs	associés	Total.	NATIONS.	NOMBRE DE JURÉS effectifs	associés	Total.
				Report.	484	73	557
Angleterre	289	32	321	Jamaïque	0	1	1
Autriche	33	2	35	Norwége	2	0	2
Australie	1	0	1	Nouvelle-Galles	1	0	1
Belgique	22	16	38	Pays-Bas	4	0	4
Brésil	1	0	1	Portugal	5	0	5
Canada	3	0	3	Prusse septentr[le]	4	0	4
Danemark	3	0	3	Républiq. d'Amér.	2	0	2
Égypte	3	0	3	Rome	1	0	1
Espagne	4	0	4	Russie	11	2	13
États-Unis d'Amér.	6	0	6	Saxe	1	1	2
État de la Reine	1	0	1	Suède	7	1	8
France	67	22	89	Suisse	9	0	9
Grèce	6	0	6	Tasmanie	1	0	1
Iles Ioniennes	3	1	4	Turquie	6	0	6
Inde	8	0	8	Zollverein	44	0	44
Italie	34	0	34				
A reporter.	484	73	557	Totaux.	582	78	660

Il convient de faire remarquer que les jurés belges qui ont pris part en qualité d'associés aux travaux de certaines classes ou sections, ont été choisis exclusivement parmi les vingt et un jurés effectifs nommés par l'arrêté du 16 mars 1862.

RÉCOMPENSES

ET

DISTINCTIONS

DÉCERNÉES A L'OCCASION

DE

L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1862

PAR

LE JURY INTERNATIONAL ET LE GOUVERNEMENT BELGE

COMPTE-RENDU

DE LA CÉRÉMONIE DU 26 SEPTEMBRE 1862

(EXTRAIT DU MONITEUR BELGE)

Le programme de la quatrième et dernière journée des fêtes de septembre comprenait, entre autres choses, la distribution des récompenses aux exposants belges à l'Exposition internationale de Londres. Cette cérémonie a eu lieu vendredi 26, au Temple des Augustins.

Dans la grande nef principale du Temple étaient placés les ouvriers, les ouvrières, les contre-maîtres et les contre-maîtresses de différents établissements et ateliers d'apprentissage, qui avaient paru dignes au Gouvernement d'honorables récompenses. Sur les gradins s'élevant dans l'hémicycle, derrière le bureau, étaient les chefs d'industrie. Quant au public, il occupait une partie de la nef principale, ainsi que les galeries latérales, et pas une place n'était restée vacante.

LL. AA. RR. et I. Monseigneur le Duc et M[me] la Duchesse de Brabant et le Comte de Flandre assistaient à la cérémonie, qui était présidée par M. Alp. Vandenpeereboom, Ministre de l'intérieur, ayant à sa droite M. Ch. Rogier, Ministre des affaires étrangères, à sa gauche, M. J. Vanderstichelen, Ministre des travaux publics.

Au bureau siégeaient encore M. Fortamps, président de la Commission belge de l'Exposition universelle de Londres, MM. Jacquemyns et Ed. Romberg, vice-présidents, Bellefroid, directeur général de l'agriculture et de l'industrie, Buys, De Boe, de Brouckere, le colonel Demanet, De Vaux, Fétis père, Jamar, Jonet, Kindt, Laoureux, le colonel Micheels, Offermann, Piret-Pauchet, Slingeneyer, Spitaels, Stas, Trasenster,

Vanderborght et Wiener, membres de la Commission belge de l'Exposition ou du jury, Dulieu, secrétaire, Ronnberg, chef de la division de l'agriculture, Vilain, chef de la division de l'industrie, etc., etc.

A midi précis, LL. AA. RR. et I. ont fait leur entrée dans la salle, saluées par la *Brabançonne* et par les acclamations prolongées des assistants. Reçus à la porte du Temple par MM. les Ministres et par MM. Fortamps, Jacquemyns et Romberg, président et vice-présidents de la Commission belge de l'Exposition de Londres, les Princes ont pris place dans la loge royale et la cérémonie a immédiatement commencé.

Elle a été ouverte par le discours suivant de M. Fortamps :

Monsieur le Ministre.

« Trois fois, dans l'espace de onze années, l'Angleterre et la France ont convié tous les peuples à prendre part à des concours industriels et artistiques internationaux. La Belgique, sans hésiter, s'est associée à ces grandes solennités, et chaque fois elle est sortie avec honneur de ces épreuves où elle a déployé la variété infinie de ses produits naturels et manufacturés.

» L'école belge aussi a paru avec empressement à ces grandes assises. Déjà, en 1855, à Paris, les œuvres de nos artistes avaient été justement appréciées. En 1862, grâce aux mesures si intelligemment prises par la sous-commission que présidait avec son dévouement habituel notre honorable collègue, M. Romberg, l'école belge a excité à Londres l'admiration universelle. Presque tous nos artistes éminents ont tenu à représenter dignement la Belgique artistique. Gallait, Leys, Madou, Slingeneyer, Verboeckhoven, Willems, Fraikin et tant d'autres que nous devrions citer, ont exposé leurs œuvres les plus remarquables.

» Dès le mois d'avril 1861, le gouvernement institua une commission chargée d'organiser et de diriger le concours des producteurs et des artistes belges à l'Exposition internationale.

» S. A. R. Mgr. le duc de Brabant, toujours empressée de donner des témoignages de sa sollicitude pour les intérêts du pays, comme le prouve encore sa présence à cette solennité, voulut bien accepter la présidence d'honneur de la commission.

» Vous avez vu, Monsieur le Ministre, comment nos artistes les plus distingués répondirent à l'invitation que leur adressa la commission. Nous regrettons de devoir ajouter que cet appel ne fut pas aussi généralement entendu par les chefs d'industrie. Plusieurs grands établissements industriels du pays, ceux-là mêmes qui, dans les

expositions antérieures, avaient recueilli les récompenses les plus élevées, oubliant sans doute, que, lorsqu'il s'agit de faire connaître à l'étranger la force industrielle d'un pays, la patrie a le droit de compter sur le concours de tous ses enfants, résistèrent à nos instances et ne prirent point part à l'Exposition de 1862.

» Cette circonstance a donné lieu à quelques lacunes regrettables dans le compartiment attribué à la Belgique; mais, quoi qu'il en soit, nous n'hésitons pas à déclarer que notre exposition nationale est satisfaisante dans son ensemble. Cette opinion a été exprimée par tous les hommes qui en ont fait une étude sérieuse, attentive.

» Il ne faut pas, en effet, perdre de vue le caractère spécial de l'industrie d'un pays dans l'examen de ses produits.

» Le commerce belge est essentiellement pratique, honnête : ce qu'il soumet avec une simplicité quelquefois exagérée à la vue du public, c'est le résultat de la fabrication habituelle, c'est la marchandise que l'acheteur peut se procurer chaque jour au prix marqué.

» Dans quelques autres pays, au contraire, on cherche parfois, trop peut-être, à dissimuler sous les splendeurs de l'étalage et à l'aide d'artifices de toute nature l'infériorité notoire de certains produits, adroitement mêlés à quelques chefs-d'œuvre qui absorbent à eux seuls toute l'attention de l'observateur superficiel, c'est-à-dire de la grande majorité des visiteurs des expositions.

» Nous avons cru, Monsieur le Ministre, pouvoir nous permettre de vous présenter ces dernières considérations, parce que la valeur de l'Exposition belge de 1862 a été méconnue par un certain nombre de personnes.

» Les commissaires de la reine de la Grande-Bretagne ont divisé les produits exposés en trois grandes sections. La première comprend *les produits naturels et les matières premières;* la seconde, *les machines et les appareils;* la troisième, *les objets manufacturés*. Chacune de ces sections était subdivisée en classes, de telle sorte que les trois sections réunies comprenaient trente-six classes.

» 723 industriels belges ont pris part à l'Exposition; un grand nombre d'entre eux ont fourni des produits dans différentes classes; néanmoins ils ne figurent que sous un seul numéro au catalogue belge. Ce système n'ayant pas été appliqué dans la plupart des catalogues étrangers, il est nécessaire d'y avoir égard lorsqu'on veut comparer le nombre des exposants qui appartiennent à chaque pays.

» A Londres, en 1851, la Belgique ne comptait que 510 exposants, qui obtinrent 268 médailles ou mentions honorables, soit en moyenne 53 récompenses pour 100 exposants.

» A Paris, en 1855, 697 industriels belges ont exposé; 434 médailles ou mentions honorables leur furent attribuées.

» La proportion a donc été de 62 pour 100 exposants.

» Mais il est à remarquer qu'en 1851 il existait trois espèces de récompenses et qu'en 1855 on avait institué cinq récompenses différentes. En 1862, les commissaires anglais, dès l'origine, n'établirent qu'une seule classe de médailles; plus tard seulement la mention honorable fut créée accessoirement.

» La Belgique a obtenu en faveur de ses 725 exposants de 1862 :

» 254 médailles ou 35 médailles pour 100 exposants, et 195 mentions honorables. c'est-à-dire 27 sur 100 exposants.

» La moyenne générale a donc été de près de 62 récompenses (61 82/100) pour 100 exposants, résultat égal à celui de 1855.

» La proportion générale en 1862 est :

» Pour les Iles Britanniques, de 27 récompenses pour 100 exposants.

» Pour l'Autriche, de 60 p. c.

» Pour la France, de 65 p. c.

» Plusieurs industries belges ont été insuffisamment représentées, nous l'avons dit déjà. Parmi ces industries, nous indiquerons entre autres : la construction des machines et des instruments aratoires; la fabrication du zinc et du fer; l'industrie linière; la fabrication des étoffes mélangées; la fabrication des meubles, ainsi que plusieurs autres branches de fabrication qui auraient pu donner une idée avantageuse de l'état des arts industriels dans notre pays.

» L'industrie cotonnière est en proie à une crise très-intense, qu'elle traverse, il faut le reconnaître, avec un courage exemplaire. Cette circonstance explique un grand nombre d'abstentions.

» A côté de ces abstentions fâcheuses, nous pouvons citer avec une légitime satisfaction plusieurs expositions collectives qui ont fixé spécialement l'attention.

» Ainsi, la collection si complète et si variée des roches constitutives et des produits minéraux du sol de la Belgique, a été généralement admirée.

» Verviers a voulu étaler, cette fois encore, l'ensemble si riche de la fabrication des étoffes de laine, qui se développe chaque jour davantage dans cet important district.

» L'industrie dentellière a fourni un remarquable spécimen de ce que peut produire l'habileté manuelle alliée au goût et à la distinction des dessins.

» Liége a fait apprécier la variété infinie de la fabrication des armes de guerre, dont les produits s'exportent avec succès sur tous les marchés du globe.

» La collection si intéressante d'objets classiques pour les écoles de différents degrés a été l'objet de justes éloges de la part de tous les hommes compétents. La Belgique a montré qu'elle était non moins soucieuse de l'amélioration morale de sa population que de la perfection de ses produits manufacturés.

» Là ne se sont pas bornés nos succès : la verrerie, les glaces, les instruments de musique, la marbrerie, la parqueterie, la carrosserie, les tapis, la ganterie de peaux ou d'étoffes, les produits stéariques, la tannerie, les produits chimiques, les produits agricoles, les matières animales et végétales employées dans l'industrie, les locomotives, les rails et beaucoup d'autres branches du travail national ont fait connaître à Londres les ressources variées de notre industrie.

» Ces succès obtenus à l'étranger ne peuvent étonner les personnes qui connaissent la prospérité de notre belle patrie et le développement de son commerce. A côté des institutions politiques qui forment le titre de gloire de la génération actuelle, à côté des grandes réformes économiques qui témoignent de son initiative énergique, nous voyons s'accroître, dans une proportion énorme, et nos moyens de production et notre commerce extérieur.

» Citons quelques exemples :

» L'extraction du charbon de terre, ce pain de l'industrie, n'était que de 3,228,000 tonnes en 1838; elle s'est élevée, en 1857, à 8,384,900 tonnes et à 9,611,000 en 1860.

» Les produits de nos usines métallurgiques qui, en 1838, ne représentaient qu'une valeur de fr. 52,600,000, ont atteint, en 1857, le chiffre de fr. 88,412,000, et, en 1860, la somme considérable de fr. 129,700,000.

» La force des machines à vapeur, qui n'était que de 25,312 chevaux en 1838, s'élevait, en 1850, à 51,055, et, au 30 décembre 1860, à 161,809 chevaux !

» Que sont devenues nos exportations à côté de cet immense développement de la production nationale?

» De 1836 à 1840 elles atteignent en moyenne 141 millions de francs;

» De 1841 à 1850, 187 millions;

» En 1854, 389 millions;

» En 1860, 470 millions.

» Si, au lieu de ne considérer que les résultats généraux, nous voulons nous rendre compte de l'exportation de certains produits, nous trouvons que l'augmentation a été de 1846 à 1858 :

» Pour les tissus de lin, de 37 p. c.

» Pour les tissus de laine, de 61 p. c.

» Pour les tissus de coton, de 159 p. c.

» Pour le charbon de terre, de 128 p. c.

» Pour les produits des verreries, de 132 p. c.

» Pour les fers de fonte, de 179 p. c.

» Pour les machines et mécaniques, de 202 p. c.

» Pour le zinc, de 291 p. c.

» L'accroissement de la population a suivi les progrès de la prospérité matérielle. De 1830 à 1860, l'augmentation est de 1,043,701 habitants, c'est-à-dire de 25 p. c.

» En 1830, la population était de 118 individus par kilomètre carré; en 1860, elle atteint 160 habitants.

» Il est heureux de pouvoir ajouter que cette augmentation est due non-seulement à la différence qui existe entre les décès et les naissances, mais surtout à l'accroissement de la vie moyenne, signe évident de l'amélioration de la condition de toutes les classes de la population.

» Si, à l'occasion d'une solennité nationale qui réunit dans cette enceinte tant de citoyens dévoués au pays, nous nous sommes permis de montrer la marche du progrès industriel pendant les trente dernières années, croyez-le bien, Monsieur le Ministre, notre but n'a pas été d'engager nos concitoyens à s'arrêter pour contempler le passé. Nous leur conseillons, au contraire, de tourner les yeux vers l'avenir et de marcher, sans relâche, en avant.

» Le temps n'est plus, Dieu merci, où le système protecteur permettait à l'industrie de végéter, assurée qu'elle était de conserver le privilége d'alimenter, seule, le marché intérieur. Les horizons sont plus étendus aujourd'hui : grâce à l'application des saines doctrines économiques, le consommateur acquiert peu à peu le droit, dont il a été si longtemps privé, de se procurer partout où bon lui semble, aux conditions les plus favorables, tout ce qui peut contribuer à l'augmentation de son bien-être matériel ou moral. Dans peu d'années, espérons-le, l'on verra tomber les barrières qui existent encore, et le producteur pourra aller librement, sur tous les points du globe, chercher des consommateurs. La lutte alors, nous nous trompons, nous devrions dire l'émulation, ne sera plus limitée aux habitants d'un même pays, elle deviendra universelle, internationale, au grand avantage de tous. Et chaque citoyen accomplira la tâche que la divinité semble lui avoir assignée, dans la mesure de ses aptitudes personnelles et des éléments dévolus à son activité propre.

» Que la Belgique s'apprête donc à entrer résolûment dans cette libre arène; que l'exemple des autres nations ne soit pas perdu pour elle. Qui n'a constaté, en effet, les progrès immenses réalisés en Angleterre, depuis 1851, notamment dans la fabrication des objets qui empruntent à la forme un élément de succès? La Belgique doit aussi marcher dans cette voie; il suffit au grand nombre, pour réussir, de suivre l'élite des industriels belges qui ont exposé à Londres des objets où le bon goût du dessin s'allie à l'excellence de la fabrication.

» Que cette étude du beau appliqué à l'utile se répande de plus en plus parmi les masses; qu'elle soit facilitée par la création d'écoles de dessin industriel, de musées de modèles, de bibliothèques populaires, en un mot de tout ce qui peut élever le

niveau de l'esprit de nos populations, si laborieuses et si actives. Que l'initiative et le patronage des fabricants viennent en aide aux efforts du gouvernement et des administrations communales pour favoriser des progrès dont les chefs d'industrie seront les premiers à recueillir les avantages !

» En terminant cet exposé, qu'il nous soit permis, Monsieur le Ministre, de rendre hommage au zèle de nos collègues de la commission organisatrice de l'Exposition, du jury et des commissaires du Gouvernement. Tous ont rempli consciencieusement leurs devoirs.

» Les jurés, éloignés du foyer domestique pendant plusieurs mois, ont trouvé sur le sol de la libre Angleterre cette hospitalité à la fois loyale, splendide et simple qui est comme le privilége des grandes races. Nous y avons rencontré d'anciens collègues des expositions antérieures et de nouveaux collaborateurs, et, nous sommes heureux de le dire, l'accord le plus parfait n'a cessé de régner parmi ces hommes venus de tous les points du globe avec la pensée d'accomplir une tâche d'utilité commune, de justice générale, de fraternité. »

Après les applaudissements qui ont accueilli ce discours, M. le Ministre de l'intérieur a pris la parole. A plusieurs reprises, le discours du Ministre a été interrompu par les applaudissements de l'assemblée tout entière.

Voici le discours de M. le Ministre :

« MONSEIGNEUR,

» L'Exposition universelle de produits industriels et d'objets d'art, ouverte par une nation amie, a fourni aux artistes et aux industriels belges l'occasion d'incontestables succès.

» Votre Altesse Royale, constamment préoccupée des destinées morales et matérielles de la nation, a pu apprécier par elle-même les progrès de nos industries et l'éclat qu'une glorieuse phalange d'artistes a fait rejaillir, une fois de plus, sur notre patrie.

» En venant présider aujourd'hui cette solennité, Votre Altesse Royale donne un nouveau témoignage de sa haute sollicitude pour les intérêts les plus chers du pays !

» Permettez-moi, Monseigneur, d'être, en cette circonstance, l'interprète de la reconnaissance publique.

» MESSIEURS,

» Les expositions internationales, heureuses et fécondes innovations de notre siècle, répondent admirablement à l'état des sociétés modernes.

» Longtemps, les populations divisées en groupes nombreux, soumises à des lois et à des juridictions diverses, vivaient isolées les unes des autres. Pour protéger leurs industries locales, elles élevaient autour d'elles des barrières infranchissables; les voies de communication, dont l'utilité est si bien appréciée de nos jours, étaient alors considérées souvent comme des instruments pernicieux de concurrence, et l'histoire nous apprend que les corps de métiers s'opposèrent parfois, même à main armée, à l'exécution de ces utiles travaux. L'activité industrielle était alors nécessairement resserrée dans un cercle étroit, et l'industrie était le monopole de quelques corporations privilégiées.

» Ces corporations n'existent plus, les barrières locales sont tombées, et le nom même d'octrois sera bientôt oublié en Belgique !

» Mais la liberté et la civilisation avaient d'autres conquêtes à faire : les barrières élevées aux frontières des divers pays devaient s'abaisser à leur tour, et la nation belge, confiante en elle-même, n'a pas hésité à entrer, une des premières, dans la voie de la liberté commerciale.

» Aujourd'hui, la lutte industrielle ne s'établit plus entre les habitants d'une ville, entre les fabricants d'un pays : le terrain s'est élargi, de nouveaux marchés sont ouverts à l'activité de tous les peuples, et l'abaissement des barrières, d'une part, la facilité des communications, de l'autre, permettent à l'industrie de tous les pays d'aspirer à de lointaines et pacifiques conquêtes.

» Aux expositions nationales, qui eurent sans doute leur raison d'être et leur utilité, devaient, dans cette situation nouvelle, succéder les expositions universelles ou internationales, solennelles exhibitions où les industries d'un même pays ne forment plus, pour ainsi dire, qu'une unité et où l'opinion publique est juge en dernier ressort des aptitudes naturelles des diverses nations et des progrès qu'elles ont accomplis !

» Tous nos industriels ont-ils également bien compris, à l'Exposition de 1862, l'importance de ces grandes rencontres, congrès de la paix et du travail? De regrettables abstentions permettraient peut-être d'en douter; mais cependant ne nous en exagérons pas la portée. A côté de noms qui rappellent de nombreux succès, nous avons trouvé des noms nouveaux, de jeunes et courageux lutteurs qui sont sortis victorieux de l'épreuve.

» Messieurs, la Belgique a une difficile tâche à remplir aux expositions internationales, car pour l'industrie aussi de glorieux antécédents obligent ! Les annales de nos villes et de nos provinces nous retracent, à chaque page, la prodigieuse prospérité industrielle et commerciale de nos vieilles cités, et nous rappellent ces franches foires, exhibitions industrielles du moyen âge, qui attiraient spécialement, dans nos villes de Flandre, à Gand, à Bruges, à Ypres, les marchands de la Hanse et du Levant.

» Mais, à cette époque brillante de notre histoire, la domination étrangère qui pesa si longtemps et si lourdement sur notre patrie, n'énervait pas encore l'activité naturelle de nos populations industrielles, si intelligentes et si laborieuses.

» Depuis 1830, la Belgique indépendante et libre a vu renaitre, au sein d'une paix longue et bienfaisante, à l'ombre d'un trône qu'elle vénère, une période nouvelle de prospérité et de bonheur. L'industrie nationale s'est développée, d'importantes relations commerciales ont été ouvertes et chaque exposition, soit nationale, soit universelle, a marqué une étape dans la voie du progrès industriel !

» Messieurs, l'honorable sénateur qui a dirigé, d'une manière si distinguée les travaux de la commission belge de l'Exposition de Londres, dont Votre Altesse Royale a bien voulu être le président d'honneur, l'honorable M. Fortamps vient de vous dire la part que nos artistes et nos industriels ont prise à la grande Exposition de 1862; que pourrais-je ajouter à cette appréciation, à la fois si complète et si vraie? Après avoir donné de justes éloges, l'honorable président n'a pas ménagé des conseils salutaires; il nous a parlé des reproches faits à notre industrie de se préoccuper plus du fond que de la forme, et de ne pas imprimer à ses créations ce cachet artistique qui fait valoir les fabricats de certains autres pays. Ce reproche est trop général, sans nul doute, et il eût été moins vif si des industriels, dont les produits en auraient attesté l'exagération, ne fussent volontairement restés en dehors de la lice. Il y a néanmoins de sérieux progrès à accomplir dans l'application de l'art et de la science à la production des objets d'industrie. Déjà le Gouvernement a jeté les bases de l'enseignement professionnel, scientifique et artistique; les académies des beaux-arts, les écoles de dessin, les écoles industrielles, les ateliers modèles et les écoles spéciales de tissage offrent leurs leçons aux artisans et aux ouvriers qui veulent s'initier à la connaissance du beau ou acquérir des notions techniques. Cet enseignement recevra bientôt de nouveaux développements avec l'aide des administrations locales, et, comme l'a dit l'honorable président de la commission, les patrons comprendront qu'ils servent leur propre cause en encourageant les travailleurs industriels à puiser aux sources vivifiantes du goût et du savoir. Nos artistes, à l'exemple de maîtres fameux, tendront à leur tour une main fraternelle à l'industrie et, après avoir élevé les intelligences par leurs œuvres, ils répandront, par leurs préceptes et leur concours, un brillant reflet sur le travail matériel !

» J'ai parlé de nos artistes. A ceux qui ne la connaissaient point, l'école belge s'est révélée à Londres sous le jour le plus favorable. A ceux qui savaient que l'art flamand a jeté de nos jours de nouvelles racines dans le sol qu'il a illustré, l'Exposition a montré la vigueur et l'éclat croissants de notre école contemporaine !

» Le succès eût été plus grand encore, il eût été du moins le partage de plus de noms, si une fâcheuse nécessité n'avait obligé la commission à restreindre le nombre

des exposants. Mais les absents doivent se trouver dédommagés par un triomphe qui est devenu en quelque sorte l'apanage commun de l'école belge.

» La commission britannique, voulant écarter de l'exposition des beaux-arts toute idée de compétition individuelle et de rivalité d'école, a décidé qu'il ne serait pas décerné de récompenses aux artistes. Le Gouvernement aurait été heureux de trouver ici l'occasion de leur accorder un dédommagement, si déjà les œuvres d'élite qui ont porté si haut la renommée de notre école au concours universel de Londres n'avaient valu à leurs auteurs, dans nos expositions annuelles, des distinctions, qu'un souverain, protecteur des arts et des lettres, ne ménage point à ceux qui les honorent par leur talent. Cependant, S. M. s'est réservé de consacrer, par un témoignage spécial de sa haute faveur, le souvenir du succès unanimement proclamé que l'école belge a remporté à l'Exposition de Londres.

» Une période de sept ans nous sépare de la dernière épreuve dans laquelle les industriels ont pu faire apprécier leurs travaux et juger leurs progrès. Le Gouvernement, ne pouvant récompenser tous les mérites et tous les efforts, a cherché à distinguer les services les plus anciens et les plus signalés. A côté des chefs d'industrie, la bienveillance royale est allée trouver les artisans et les ouvriers les plus capables et les plus moraux. Unis dans le travail et dans le succès, il était juste qu'ils ne fussent pas séparés dans les récompenses!

» Un devoir me reste à accomplir, celui de remercier la commission directrice, et en particulier son honorable président dont le dévouement a été si complet et si éclairé, ainsi que les membres du jury et tous ceux qui ont mis au service du pays, dans cette circonstance, leur activité, leur expérience et leurs lumières. Qu'ils reçoivent ici le témoignage de la satisfaction et de la gratitude du Gouvernement pour leur utile et patriotique concours! »

Après ce discours, M. Ronnberg, chef de la division de l'agriculture, a proclamé les noms des exposants belges auxquels des récompenses ont été décernées par le jury international de l'Exposition universelle de Londres. Cette proclamation terminée, M. le Ministre de l'intérieur a annoncé aux exposants que leurs récompenses leur seraient remises au mois d'octobre. Puis M. Vilain, chef de la division de l'industrie, a fait l'appel des noms des ouvriers et des ouvrières, des contre-maîtres et des contre-maîtresses, auxquels le Gouvernement a accordé, pour habileté et bonne conduite, des médailles et la décoration industrielle de seconde classe.

A cet appel a succédé celui des travailleurs industriels et agricoles auxquels

a été également accordée la décoration de première classe, en or. Ces dernières récompenses ont été remises aux ouvriers par S. A. R. le Duc de Brabant lui-même. Les premières l'avaient été par les membres du bureau. Ces diverses catégories de récompenses comptent bien près de deux cents noms.

Ce défilé de travailleurs méritants, probes, d'une irréprochable conduite, a été des plus intéressants et a captivé, pendant plus d'une heure qu'il a duré, l'attention soutenue du public.

La cérémonie s'est terminée par la lecture de plusieurs arrêtés royaux nommant des fabricants et des industriels chevaliers et officiers de l'ordre de Léopold.

LISTE DES RÉCOMPENSES

DÉCERNÉES AUX EXPOSANTS BELGES

PAR LE JURY INTERNATIONAL

DE L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES

Ire CLASSE.

PRODUITS DES MINES, MINIÈRES ET CARRIÈRES; PRODUITS MÉTALLURGIQUES ET MINÉRAUX.

MÉDAILLES.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Ministère des travaux publics.	Pour une collection instructive et complète, réunie par les soins de M.-J. Van Scherpenzeel-Thim et classée d'après la carte géologique de M. Dumont.
Amand (E.), à Mettet (Namur).	Pour l'excellente qualité de ses fers au bois, employés spécialement à la fabrication des armes.
Bérard : appareil pour le lavage des minerais, exposé par MM. Cail, Halot et comp., à Molenbeek-Saint-Jean, lez-Bruxelles.	Pour les résultats importants obtenus par son appareil à laver le charbon et les modifications apportées à cet appareil pour son application au lavage des minerais.
Chaudron (J.), à Bruxelles.	Pour des perfectionnements apportés au procédé Kindt pour le forage sans épuisement des puits de mines à travers les terrains aquifères.
Dassonville de Saint-Hubert (L.), à Namur.	Pour une nouvelle et heureuse application des meules en silex à la mouture du grain.
Delloye-Mathieu, à Huy.	Pour le remarquable poli de ses tôles.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Guibal (Théophile), à Mons.	Pour un ventilateur de mines simple et efficace, pouvant être réglé en raison des besoins.
Raikem-Verdbois (H.-J.), à Liége.	Pour le remarquable poli de ses tôles.
Remacle (J.) et Pérard fils aîné, à Liége.	Idem.
Sacquelen (F.), à Tournai.	Pour une belle collection de marbres de différentes qualités vendus à très-bas prix.
Société anonyme des hauts fourneaux, usines et charbonnages, à Châtelineau (Hainaut).	Pour des plans bien exécutés des appareils en usage dans un grand établissement de Belgique pour l'épuisement des eaux, l'extraction du charbon et le montage des ouvriers à l'aide d'un *Fahrkunst.*
Société anonyme du Bleyberg, à Bleyberg-ès-Montzen (Liége).	Pour des échantillons de minerais de plomb et d'argent, représentant l'une des plus vastes exploitations, conduite avec succès à travers de grandes difficultés techniques.
Société anonyme des forges de la Providence, à Marchienne-au-Pont.	Pour la production de pièces forgées d'un travail difficile, et spécialement pour une poutrelle de 0m40 de hauteur et pour une roue forgée.
Société anonyme de la Nouvelle-Montagne, à Verviers.	Pour une collection instructive de minerais, et spécialement pour la préparation des minerais au moyen d'une machine soufflante et pour le cadmium.
Société anonyme du Rocheux et d'Oneux, à Theux (Liége).	Pour des échantillons de minerais représentant des gîtes nouvellement découverts et pour l'extraction, sur une large échelle, des pyrites de fer.
Société des forges et laminoirs de l'Heure à Zone, à Marchienne-au-Pont (Hainaut).	Pour des essieux de waggons et voitures de chemins de fer, d'excellente qualité, et notamment pour l'essieu travaillé à froid.
Société des laminoirs du Haut-Pré, à Ougrée (Liége).	Pour le remarquable poli de ses tôles.
Tacquenier (A.-C.) frères, à Lessines (Hainaut).	Pour une vaste et productive exploitation faite dans des conditions difficiles.

MENTIONS HONORABLES.

Arnould (Gustave), à Mons.	Pour un mode efficace de fermeture de la lampe de sûreté des mines, au moyen d'une cheville de plomb poinçonnée.
Brincourt-André (L.), à Herbeumont (Luxembourg).	Pour la solidité des produits et le bas prix de leur production
Coupery de Saint-Georges (Emile), à Dinant.	Pour la bonne qualité des produits et le bon marché de leur production.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Dehaynin (F.), à Gosselies et Marcinelle (Hainaut).	Pour les bons échantillons de charbon aggloméré et les plans de la machine servant à sa fabrication.
Dejaiffe-Devroye (T.), à Golzinnes (Namur).	Pour la bonne qualité des produits et le bon marché de leur production.
Desmanet de Biesme (vicomte Ch.), à Golzinnes (Namur).	Idem.
Gouteaux (P.-J.), à Gilly (Hainaut).	Pour la sécurité que procure dans les machines à vapeur le judicieux emploi de son indicateur et de son frein à action spontanée.
Laplume-Rouxhe (Jean-Nicolas), à Salm-Château, lez-Vielsalm (Lux.).	Pour la bonne qualité de ses pierres à aiguiser.
Libotte (N.), à Gilly (Hainaut).	Pour l'exposition en grandeur naturelle de ses cages de sûreté telles qu'elles sont appliquées dans plusieurs mines de Belgique.
Marchal (D.), à Bruxelles.	Pour une belle collection de marbres provenant des carrières récemment ouvertes dans les environs de Namur et de Luxembourg.
Nyst (F.), à Liége.	Pour la disposition simple et nouvelle de ses appareils de sûreté.
Offergeld (Pierre-Joseph), à Vielsalm.	Pour la bonne qualité de ses pierres à aiguiser.
Pierlot-Quarré et Ce, à Forrière, près Rochefort (Namur).	Pour la mise en exploitation d'utiles carrières de quarzite et de marbre.
Société anonyme de Corphalie, à Antheit-lez-Huy.	Pour des échantillons de minerais et de métaux.
Watrisse (L.), à Dinant.	Pour la production de marbre noir à bas prix.

IIe CLASSE.

SUBSTANCES ET PRODUITS CHIMIQUES; PROCÉDÉS PHARMACEUTIQUES.

Section **A.** — Produits chimiques.

MÉDAILLES.

Brasseur (E.), à Gand.	Céruse et bleu d'outremer. Pour l'excellente qualité et le bon marché de ces produits.
Bruneel (J.-J.) et Ce, à Gand.	Pour de très-beaux produits chimiques fabriqués d'après des principes perfectionnés et appliqués aux beaux-arts. Acides et acétates, vinaigres, huile et alcool de bois.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Cappellemans (J.-B.) aîné, Deby (A.) et Cᵉ, à Bruxelles.	Produits chimiques de très-bonne qualité, fabriqués sur une grande échelle par des procédés perfectionnés.
Delmotte-Hooreman (C.), à Mariakerke, lez-Gand.	Céruse. Pour la beauté des produits, les améliorations et l'économie introduites dans la fabrication.
De Wyndt-Aerts et Cᵉ, à Anvers.	Soufre en canons et en fleur. Pour l'introduction de cette branche d'industrie en Belgique, et pour des perfectionnements dans les appareils au point de vue sanitaire.
Heidt-Cuitis (J.), à Chokier (Liége).	Amidon. Pour l'excellente qualité, la blancheur et la remarquable pureté de ce produit.
Mertens (Balthazar) et Cᵉ, à Lessines (Hainaut).	Allumettes phosphoriques. Pour l'introduction de leur fabrication en Belgique.
Mertens (G.), à Overboulaere (Flandre orientale).	Pour ses allumettes phosphoriques inodores, vendues à des prix modérés.
Remy (E.) et Cᵉ, à Louvain.	Amidon de riz. Pour l'introduction de sa fabrication en Belgique.
Van der Elst (P. et D.), à Bruxelles.	Pour l'excellence et la variété de leurs produits chimiques (acides minéraux, etc.) et pour les perfectionnements apportés à leur fabrication, en vue de protéger la santé des ouvriers.
Van Geeteruyen-Everaert, à Hamme (Flandre orientale).	Pour de l'amidon d'excellente qualité.

MENTIONS HONORABLES.

Barbanson (Prosper), à Bruxelles.	Noir animal et poudre d'os obtenus par une fabrication régulière et bien conduite.
Coosemans et Cᵉ, à Berchem, lez-Anvers.	Naphte, photogène, paraffine et autres huiles. Pour des produits très-estimés dans le commerce et avantageusement employés pour la peinture et pour protéger les surfaces métalliques.
De Cartier (A.), à Auderghem, près Bruxelles.	Minium de fer d'Auderghem, couleur préservatrice du fer et du bois. Pour bonne qualité et production sur une large échelle.
Deltenre-Walker, à Bruxelles.	Pour une grande variété de vernis bien préparés.
Hanssens (B.) et fils, à Trois-Fontaines, près Vilvorde.	Fécule, amidon, liogomme, gomme arabique et pâtes diverses. Pour la grande variété et l'excellence des produits, présentant toutes les qualités voulues.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Mathys (Martin), à Bruxelles.	Pour des vernis de bonne qualité.
Seghers (Bernard), à Gand.	Pour une large fabrication de noir animal et de noir d'ivoire de bonne qualité.
Vansetter-Coninckx et Ce, à Neder-Over-Heembeek, près Bruxelles.	Térébenthine, noir animal. Pour la bonne qualité des produits.
Verstraeten (E.), à Gand.	Pour du noir animal de bonne qualité fabriqué sur une grande échelle.

IIIe CLASSE.

SUBSTANCES ALIMENTAIRES.

Section **A.** — Produits agricoles.

MÉDAILLES.

Association agricole de l'arrondissement d'Ypres.	Collection de produits agricoles d'excellente qualité.
Beernaert (L.), à Thourout (Flandre occidentale).	Froment, seigle, avoine, sarrazin, féveroles, d'excellente qualité.
De Croeser (baron Ed.), à Mooreghem (Flandre orientale).	Intéressante collection de céréales.
De Gryse (V^e^), à Poperinghe (Flandre occidentale).	Houblon d'excellente qualité.
Delbaere (P.), à Poperinghe.	Froment d'excellente qualité.
Diert de Kerkwerve (baron), au château d'Hemixem (Anvers).	Idem.
Pénitencier des jeunes délinquants, à Saint-Hubert. (**M. Marinus**, directeur.)	Froment, seigle, orge, avoine, trèfle, d'excellente qualité.
Quaghebuer-Verdonck, à Poperinghe.	Houblon d'excellente qualité.
Ricquier (L.), à Warneton (Flandre occidentale).	Froment d'excellente qualité.
Steens (H.), à Schooten (Anvers).	Collection de produits agricoles d'excellente qualité.
Vandromme (P.), à Westoutre (Flandre occidentale).	Houblon d'excellente qualité.
Van Pelt (J.-F.), à Tamise (Flandre orientale).	Seigle et orge d'excellente qualité.
Vanderghote (Ed.), à Elverdinghe (Flandre occidentale).	Houblon d'excellente qualité.

MENTIONS HONORABLES.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Benoit (A.), à Chermont, sous Saint-Hubert (Luxembourg).	Froment d'été, seigle d'hiver, orge de printemps et avoine noire, de bonne qualité.
De Biseau d'Hauteville (T.), à Entre-Monts, sous Buvrinnes (Hainaut).	Froment de bonne qualité.
D'Elpier (Charles), au château de Mielen, sous Saint-Trond.	Blé géant de bonne qualité.
Ullens (C.-F.), à Schooten (Anvers).	Orge de bonne qualité.
Vergouts (F.), à Lillo (Anvers).	Froment blanc d'Australie, de bonne qualité
Vertongen frères, à Hamme (Flandre orientale).	Seigle blanc et avoine, de bonne qualité.

Section **B.** — Conserves et préparations alimentaires, épiceries, etc.

MÉDAILLES.

Capouillet, Pierre (Raffinerie belge), à Bruxelles.	Sucres d'excellente qualité.
Delannoy (N.), à Tournai.	Chocolats d'excellente qualité.
Mirland et Ce, à Pecq, près Tournai.	Pâte de pommes d'excellente qualité.
Mouton et Anthonissen, à Herstal, lez-Liége.	Biscuits d'excellente qualité.

MENTIONS HONORABLES.

Dewyndt-Aerts et Ce, à Anvers.	Sucre candi de bonne qualité.
Paillet-Joneau (A.), à Ville-en-Hesbaye (Liége).	Sirops.

Section **C.** — Vins, alcools, bières et autres boissons; tabacs.

MÉDAILLES.

Deymann (J.-H.), à Charleroi.	Liqueur dite *Deymann bitter*, d'une bonne qualité.
Lehon (F.) aîné, à Bruxelles.	Liqueurs diverses, d'excellente qualité.
Schaltin-Duplais et Ce, à Spa.	Excellence de la liqueur dite *Elixir de Spa*.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Stein (A.) et Cᵉ, à Anvers.	Cigares bien faits.
Tinchant (L.), à Anvers.	Idem.
Van Berchem et Cᵉ, à Bruxelles.	Idem.
Vandermeersch (J.-B.), à Bas-Warneton (Flandre occidentale).	Pour du tabac en feuilles bien venu.
Vandevelde (N.), à Gand.	Liqueurs et bière champagneuse, d'excellente qualité.

MENTIONS HONORABLES.

Blaess (C.-B.), à Borgerhout, lez-Anvers.	Trois échantillons de vinaigre.
Jorissen (L.), à Liége.	Alcool.
Lesaffre (Alexandre), à Gheluwe (Flandre occidentale).	Pour du tabac en feuilles de bonne qualité.
Merkel (G.), à Tournai.	Vinaigre.
Serré (L.), à Hal.	Bière, dite lambic.

IVᵉ CLASSE.

SUBSTANCES ANIMALES ET VÉGÉTALES EMPLOYÉES DANS L'INDUSTRIE.

Section **A.** — Huiles, cires, graisses et leurs produits.

MÉDAILLES.

Bissé (Em.) et Cᵉ, à Cureghem, lez-Bruxelles.	Huiles à lubrifier d'excellente qualité.
De Curte (veuve), à Gentbrugge, lez-Gand.	Bougies stéariques d'excellente qualité.
De Roubaix-Jenar et Cᵉ, à Cureghem, lez-Bruxelles.	Id.
De Roubaix-Oedenkoven et Cᵉ, à Borgerhout, lez-Anvers	Id.
Descressonnières (veuve) et fils, à Molenbeek-St-Jean, lez-Bruxelles.	Excellente fabrication de savons à l'huile d'olive.
Eeckelaers (Louis), à Saint-Josse-ten-Noode, lez-Bruxelles.	Savon jaune d'excellente qualité.
Germon-Didiet, à Bruxelles.	Fruits en cire parfaitement modelés.
Van den Put (Victor), à Bruxelles.	Fabrication d'huile d'olive et de palme et de savons à l'huile de palme.

MENTIONS HONORABLES.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
De Cock (F. et E.) frères, à Bruxelles.	Huile de bonne qualité à l'usage des horlogers.
Quanonne (Ch.) et Middagh (Ph.), à Molenbeek-Saint-Jean, lez-Bruxelles.	Bonne fabrication de bougies stéariques.

Section **B.** — Autres substances animales employées dans l'industrie.

MÉDAILLES.

Hanssens-Hap (B.), à Vilvorde.	Pour une belle collection de soies de porc variées.
Verbessem (Charles), à Gand.	Colle, colle-forte et gélatine d'excellente qualité.

MENTIONS HONORABLES.

Bihet (Hubert), à Huy.	Colle-forte de bonne qualité.
Delmotte (Hippolyte), à Gand.	Belle collection de soies de porc préparées mécaniquement.
Hansotte-Delloye (veuve), à Huy.	Colle-forte de bonne qualité.

Section **C.** — Substances végétales employées dans l'industrie.

MÉDAILLES.

Association agricole de l'arrondissement d'Ypres.	Lin roui et non roui; garance.
David (C.), à Anvers.	Lin flamand.
De Bruyn (J.-E.), à Termonde.	Lin et chanvre préparés.
De Mey (F.), à Grembergen (Flandre orientale).	Lin fin préparé.
De Wyndt-Aerts (J.) et Ce, à Anvers.	Feuilles de bois de cèdre pour placage.
De Saint-Hubert frères, à Warnant-Moulins (Namur).	Lin préparé par le procédé irlandais.
Lefebure (J.), à Bruxelles.	Lin et chanvre cardés.
Mechant (H.), à Hamme (Flandre orientale).	Lin fin cardé.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Peers (baron), à Oostcamp, près Bruges.	Lin brut.
Van Ackere (J.-C.), à Wevelghem, lez-Courtrai.	Lin de Courtrai.
Van Leene (D.), à Dickebusch (Flandre occidentale).	Lin fin de Courtrai.
Van Pelt (J.-F.), à Tamise (Flandre orientale).	Chanvre brut.
Vercruysse-Bracq, à Deerlyk (Flandre occidentale).	Lin préparé.
Verscheure (J.), à Oyghem (Flandre occidentale).	Lin brut et lin préparé.

MENTIONS HONORABLES.

Dens (B.), à Putte (Anvers).	Écorce à tan.
Felhoen frères, à Courtrai.	Diverses matières filamenteuses préparées.
Steens (H.), à Schooten (Anvers).	Lin brut.
Vermeulen (A.), à Becelaere (Flandre occidentale).	Idem.
Zoude (L.), à Val-de-Poix (Luxembourg).	Bois de fusil et jantes de roues en hêtre.

Section D. — Parfumerie.

MÉDAILLES.

Descressonnières (veuve) et fils, à Molenbeek-St-Jean, lez-Bruxelles.	Excellente qualité de leurs savons de toilette.
Eeckelaers (L.), à Saint-Josse-ten-Noode, lez-Bruxelles.	Idem.

MENTIONS HONORABLES.

Dubois-Crépy, à Mons.	Savons de toilette de bonne qualité.
Van den Put (V.), à Bruxelles.	Id.

Ve CLASSE.

MATÉRIEL DE CHEMINS DE FER, Y COMPRIS LES LOCOMOTIVES ET LES VOITURES.

MÉDAILLES.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Compagnie générale de matériels de chemins de fer, à Bruxelles.	Voiture de chemin de fer. Pour de bonnes dispositions et le fini du travail.
Société anonyme des hauts fourneaux, usines et charbonnages de Marcinelle et Couillet, à Couillet (Hainaut).	Locomotive. Pour l'utile application de la boîte à feu de M. l'ingénieur Belpaire à la combustion du charbon menu.
Société anonyme de la fabrique de fer d'Ougrée, à Seraing (Liége).	Bandages, roues et essieux de waggons. Pour la bonne exécution.

MENTIONS HONORABLES.

Blondiaux et Ce, à Thy-le-Château (Namur).	Rails et coussinets.
Société anonyme des hauts fourneaux, usines et charbonnages de Châtelineau, à Châtelineau (Hainaut).	Rails.
Société anonyme des forges de la Providence, à Marchienne-au-Pont.	Roues.
Vander Elst (Lucien) et Ce, à Braine-le-Comte.	Bascule.

VIe CLASSE.

VOITURES ET ÉQUIPAGES POUR LES ROUTES ORDINAIRES.

MÉDAILLE.

Jones frères, à Bruxelles.	Phaéton de construction légère et de belles proportions ; bon travail et bons matériaux ; couleurs de bon goût.

VIIe CLASSE.

MACHINES ET OUTILS INDUSTRIELS.

Section **A.** — Machines pour la filature et le tissage.

MÉDAILLES.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Houget (J.-D.) et Teston (Charles), à Verviers.	Pour leurs machines à nettoyer et feutrer la laine, et pour leurs métiers.
Martin (Célestin), à Forge-Thiry (Pepinster).	Pour sa machine à carder et son appareil à huiler la laine.
Mertens (Charles), à Gheel (Anvers).	Pour sa machine à teiller le lin et spécialement pour l'arrangement des batteurs.

MENTIONS HONORABLES.

Leroy (Alexandre), à Bruxelles.	Pour sa machine à coudre, appliquée à la confection des boutonnières.
Martin (Th.), à Verviers.	Pour ses cardes.
Neubarth et Longtain, à Verviers.	Pour les perfectionnements de leur tondeuse.
Rycx (A.) fils, à Gand.	Pour les perfectionnements de sa machine à carder le coton.
Sacré (Auguste), à Ixelles, lez-Bruxelles.	Pour sa machine à étirer et à rubaner le lin.
Troupin (Jean-Philippe), à Verviers.	Pour l'excellence et la qualité de ses lames à tondre les draps.
Wankenne et Debial, à Verviers.	Pour l'excellence et la qualité de leurs lames à tondre les draps.

Section **B.** — Machines et outils pour le travail du bois, des métaux, etc.

MÉDAILLES.

Cail (J.-F.), Halot (A.) et Ce, à Molenbeek-St-Jean, lez-Bruxelles.	Pour d'excellents appareils à fabriquer le sucre.
Dautrebande (Hyacinthe), à Huy.	Pour des perfectionnements dans les machines à fabriquer le papier.
Laroche et Ce, à Bruxelles.	Pour une bonne machine à fabriquer le papier.
Van Gindertaelen et Ce, à Saint-Josse-ten-Noode, lez-Bruxelles.	Pour de bons appareils de brasserie et de distillerie.

MENTIONS HONORABLES.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Compagnie générale de matériels de chemins de fer.	Pour une machine à mortaiser.
De Haynin (**F.**), à Gosselies et Marcinelle (Hainant).	Pour le dessin d'une machine à agglomérer le charbon.
Van Goethem (**C.**) **et** **C^e**, à Molenbeek-Saint-Jean, lez-Bruxelles.	Pour une machine centrifuge à purifier le sucre.

VIIIe CLASSE.

MACHINES EN GÉNÉRAL.

MÉDAILLES.

Cail (**J.-F.**), **Halot** (A.) **et Ce**, à Molenbeek-Saint-Jean, lez-Bruxelles.	Locomobile. Excellentes dispositions, bon travail, réussite pratique.
De Landtsheer (**Norbert**), à St-Gilles, lez-Bruxelles.	Dessins et description d'une nouvelle application du principe de Wolf aux machines à vapeur. Bonnes dispositions et succès pratique des machines figurées dans le dessin.
Fossey.	Pour l'invention de la machine soufflante exposée par M. L. Pérard.
Houget (**J.-D.**) **et Teston** (**Ch.**), à Verviers.	Machine à vapeur. Bon travail, succès pratique.
Pérard (**Louis**), à Liége.	Machine soufflante à deux cylindres, du système Fossey. Originalité du plan, efficacité pratique, bon travail.
Scribe (**Gustave**), à Gand.	Machine à vapeur horizontale brevetée, du système Wolf, à cylindres accouplés, de trente chevaux de force.

MENTIONS HONORABLES.

Obach (**Norbert**), à Bruxelles.	Balance.
Sacré (**A.-Ch.**) **aîné**, à Bruxelles.	Hydromètre.

IXe CLASSE.

MACHINES ET INSTRUMENTS AGRICOLES ET HORTICOLES.

MÉDAILLES.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Delstanche (**P.-F.-B.-J.**), à Marbais (Brabant).	Pour ses charrues.
Marie (**Louis-Jean**), à Marchienne-au-Pont (Hainaut).	Pour son appareil à nettoyer le grain.
Odeurs (**Jean-Mathieu**), à Marlinne (Limbourg).	Pour ses charrues.
Tixhon (**Joseph**), à Fléron (Liége).	Pour sa collection d'instruments aratoires.
Van Maele (**Édouard**), à Thielt (Flandre occidentale).	Pour ses charrues et autres instruments agricoles.

MENTIONS HONORABLES.

Bortier (**Pierre**), à Ghistelles (Flandre occidentale).	Pour son modèle de ferme en relief.
d'Auxy (**marquis Gaston**), à Ergie sous Frasnes, près Leuze (Hainaut).	Pour son grenier agricole.
De Greef (**Edouard**), à Hal.	Pour une collection d'instruments aratoires.
Le Comte (**Paul-Joseph**), à Pont-à-Celles (Hainaut).	Pour sa charrue.
Peers (**baron E.**), à Oostcamp, près Bruges.	Pour un plan de ferme.
Romedenne (**Antoine-Joseph**), à Erpent (Namur).	Pour sa collection de machines agricoles.

Xe CLASSE.

GÉNIE CIVIL, MODÈLES D'ARCHITECTURE ET DE CONSTRUCTION.

Section **A.** — Génie civil, matériaux de construction, etc.

MÉDAILLE.

Josson (**N.**) **et Delangle**, à Anvers.	Pour l'introduction en Belgique de la fabrication du ciment de Portland et pour des tuiles de forme nouvelle.

MENTION.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Lambrette (J.), à Bruxelles.	Toiture de zinc. Pour le bon emploi de la matière.

Section **B.** — Constructions et améliorations concernant l'hygiène.

MÉDAILLES.

Boucher (Théophile), à Saint-Ghislain (Hainaut).	Pour la bonne fabrication et le bon marché de ses cornues à gaz.
De Fuisseaux (veuve), Baudour près Mons.	Idem.
Delperdange (Victor), à Bruxelles.	Pour un nouveau système d'assemblage des tuyaux pour la conduite du gaz, des eaux, etc.
Keller (Albert), à Gand.	Pour l'excellente fabrication de ses cornues à gaz.

Section **C.** — Objets exhibés au point de vue décoratif.

MÉDAILLES.

Boch frères, à Kéramis près Saint-Vaast (Hainaut).	Carreaux mosaïques pour pavement. Bonne fabrication et bon marché.
Boucneau (Léon), à Schaerbeek, lez-Bruxelles.	Cheminée de marbre. Pour la beauté de l'exécution.
Godefroy (Joseph), à Bruxelles.	Pour l'excellente exécution et les perfectionnements apportés à la suspension et à la fermeture de doubles portes d'appartement.
Leclercq (A.-J.), à Bruxelles.	Pour la beauté du dessin et la bonne exécution de ses cheminées de marbre.

MENTIONS HONORABLES.

Sieglitz (J.), à Bruxelles.	Cheminée bien travaillée.
Vander Elst-Bourgeois, à Bruxelles.	Nouveau système de gravure sur marbre noir.

XIe CLASSE.

GÉNIE MILITAIRE, ARMES ET OBJETS D'ÉQUIPEMENT, ARTILLERIE ET ARMES PORTATIVES.

Section C. — Armes.

MÉDAILLES.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Cooppal et Ce, à Wetteren (Flandre orientale).	Pour la pureté des matières premières qu'ils emploient dans la fabrication de la poudre.
De Lezaack (Anatole), à Liége.	Pour l'excellence du travail de ses carabines et armes de chasse.
Dumoulin-Lambinon (G.), à Liége.	Pour l'excellence du travail et le prix modéré de ses armes à feu.
Jansen (Adolphe), à Bruxelles.	Pour la qualité et le bas prix de ses armes à feu.
Ladry (Florent), à Bruxelles.	Pour son affût de carabine et pour son instrument à mesurerla précision du tir sur une cible.
Malherbe (Pierre-Joseph) et Ce, à Liége.	Pour leur collection variée de petites armes et pour leur bonne exécution combinée avec des prix modérés.
Simonis (Nicolas) et Ce, au Val-Benoît (près Liége).	Pour leur collection de canons de fusil laminés de divers calibres.

MENTIONS HONORABLES.

Bayet frères, à Liége.	Pour la bonne qualité des articles qu'ils ont exposés.
Bernimolin (Nicolas) et frère, à Liége.	Pour la bonne exécution et le bon marché de leurs armes de chasse.
Dandoy (Célestin), à Liége.	Pour la valeur commerciale des produits qu'il a exposés.
Fusnot (Charles) et Ce, à Saint-Gilles, lez-Bruxelles.	Pour l'excellente fabrication de leurs cartouches.
Hubar (Julien-Auguste), à Herstal (Liége).	Pour la bonne exécution de ses fusils et pièces détachées.
Lemaire (Jean-Baptiste), à Liége.	Pour la bonne qualité et le bon marché de ses fusils et pistolets.
Masu frères, à Liége.	Idem.
Tinlot (Jean-Michel), à Herstal (Liége).	Pour la magnifique exécution d'une monture de fusil.

XIIIe CLASSE.

INSTRUMENTS DE PHYSIQUE ET RÉSULTATS DE LEUR EMPLOI.

MÉDAILLES.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Gloesener (M.), à Liége.	Pour la nouveauté et la construction ingénieuse de son chronoscope électro-magnétique et de son appareil télégraphique.
Sacré (E.-M.), à Bruxelles.	Pour l'excellence de ses balances de précision.

MENTIONS HONORABLES.

Jaspar (J.), à Liége.	Pour la nouveauté de son régulateur de la lumière électrique et pour le chronoscope Navez.
Lippens (P.), à Saint-Josse-ten-Noode, lez-Bruxelles.	Pour la bonne exécution de son télégraphe électrique.

XIVe CLASSE.

APPAREILS PHOTOGRAPHIQUES ET PHOTOGRAPHIE.

MÉDAILLE.

Fierlants (E.), à Bruxelles.	Photographies. Pour une excellente collection de photographies obtenues par le moyen de l'albumine et commandées par le gouvernement.

MENTIONS HONORABLES.

Ghémar frères, à Bruxelles.	Pour l'excellence de leurs photographies.
Mascré (J.), à Bruxelles.	Pour des reproductions photographiques de tableaux, etc.
Michiels (J.-F.), à Bruxelles.	Pour l'excellence de ses photographies.
Neyt (A.-L.), à Gand.	Pour d'excellents spécimens de photographies micrographiques.

XVIe CLASSE.

INSTRUMENTS DE MUSIQUE.

MÉDAILLES.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Albert (**E.**), à Bruxelles.	Pour l'excellence et les bonnes dispositions mécaniques de ses instruments à anche.
Berden (**F.**) **et Ce**, à Bruxelles.	Pour la bonne construction de leurs pianos droits.
Darche (**C.-F.**) **aîné**, à Bruxelles.	Violon, alto et violoncelle de bonne qualité.
Mahillon (**C.**), à Molenbeek-Saint-Jean, lez-Bruxelles.	Pour l'excellence de ses instruments en cuivre et spécialement de ses trompettes et trombones.
Sternberg (**L.**) **et Ce**, à Bruxelles.	Pour l'excellente construction et le bon marché de pianos de tous genres.
Vuillaume (**N-.F.**), à Bruxelles.	Pour l'excellente facture de ses violons, altos et violoncelles.

XVIIIe CLASSE.

COTON.

MÉDAILLES.

De Backer (**L. et N.**), à Braine-le-Château (Brabant).	Pour de bons fils de coton Géorgie courte soie.
De Bast (**C.**), à Gand.	Pour des fabricats tissés d'un grand mérite.
Hooreman-Cambier et fils, à Gand.	Pour des tissus de coton très-bons et très-solides, appropriés pour les vêtements des ouvriers.
Roos et Van Belle, à Termonde.	Pour des couvertures de lit d'un bon usage.

MENTIONS HONORABLES.

Ateliers d'apprentissage de la Flandre occidentale.	Pour des fabricats produits dans des écoles industrielles établies dans des localités où le travail était précédemment en souffrance.
Ateliers d'apprentissage de la Flandre orientale.	Pour les fabricats produits dans des établissements qui furent à l'origine des écoles industrielles.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
De Rantere et Cᵉ, à Bruges.	Pour des basins.
De Smet (E.) et Cᵉ, à Gand.	Pour des fils de coton pour chaînes.
Dierman-Seth (F.), à Gand.	Pour des tissus de coton.
Dujardin (J.-E. et L.), à Bruges.	Pour des fils de coton.
Rycx et Verspeyen, à Gand.	Pour des tissus de coton.
Staelens (P.) et Cᵉ, à Gand.	Pour des étoffes à pantalons de coton.

XIXᵉ CLASSE.

LIN ET CHANVRE.

MÉDAILLES.

Ateliers d'apprentissage de la Flandre occidentale.	Pour la variété et l'excellence de leurs produits.
Ateliers d'apprentissage de la Flandre orientale.	Idem.
De Brouckere frères, à Roulers, ont renoncé au concours (M. Ch. de Brouckere faisant fonctions de juré).	
Jelie (J.-B.), à Alost (Fland. orientale).	Pour l'excellence de ses fils à coudre colorés.
Maes-Van Campenhoudt, à Iseghem (Fland. occidentale).	Pour le très-bon assortiment et l'excellente fabrication de ses toiles de lin et de ses mouchoirs de batiste.
Société Linière de Bruxelles, à St-Gilles, lez-Bruxelles.	Toiles et fils. Pour l'excellence des produits et notamment des fils obtenus du lin préparé par le procédé Lefebure.
Société Linière Gantoise, à Gand.	Excellents fils de lin et d'étoupes, écrus et blanchis.
Tant-Verlinde, à Roulers.	Fils et toiles. Pour l'excellence des produits et notamment des toiles teintes.
Van Ackere (Jean-Constant), à Courtrai.	Pour son excellent assortiment de toiles shirtings.
Van Damme frères, à Roulers.	Toiles grises pour la teinture. Pour un excellent assortiment.
Van Tieghem (J.) et Cᵉ, à Courtrai.	Toiles. Pour l'excellence de la fabrication.
Vertongen-Goens, à Termonde.	Câble plat en chanvre de Manille. Pour l'excellence de la fabrication.

MENTIONS HONORABLES.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Devos (François) et Ce, à Courtrai.	Toiles écrues et blanchies ; fils de lin extra-fins filés à la main. Pour le filage soigné des fils.
Franchomme (L.), à Molenbeek-Saint-Jean.	Pour bonne confection de diverses sortes de coutils.
Sirejacob (E.) et Coucke (C.), à Bruxelles.	Serviettes ouvrées et damassées avec armoiries; essuie-mains, etc. Pour l'utilité.
Vande Wynckele frères et Alsberge, à Akkergem, lez-Gand.	Fils de lin à divers degrés de blanchiment. Pour le bon blanchiment.
Van Oost (Pierre), à Hooghlede (Flandre occidentale).	Toiles de fils mécaniques et de fils à la main. Pour la bonne qualité et la régularité.

XXe CLASSE.

SOIE ET VELOURS.

MENTIONS HONORABLES.

Atelier d'apprentissage pour la fabrication des soieries, à Alost, (**M. Levionnois-Dekens**, propriétaire).	Mention honorable collective, en raison de l'utilité de ces établissements et à titre d'encouragement pour leurs travaux.
Id. à Bruges (**M. Avanzo**, propriétaire).	
Id. à Deynze. (**MM. Lagrange frères**, propriétaires).	
Thys (Charles), à Bruxelles.	Pour ses soies moulinées et teintes.

XXIe CLASSE.

LAINE, Y COMPRIS LES FABRICATS MÉLANGÉS DE TOUTE NATURE.

MÉDAILLES.

Hors concours : **M. Laoureux**, juré, pour les maisons **G.-L. Laoureux**, à Verviers, et **C. Xhoffray, Bruls et Ce**, à Dolhain-Limbourg, dans lesquelles il est intéressé.	
Biolley (François) et fils, à Verviers.	Pour des draps unis et de fantaisie, de qualité très-supérieure.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Bruls-Rigaux, à Goffontaine-Cornesse (Liége).	Pour des fils de coton et de laine mélangés de qualité supérieure.
Deheselle (A.-J.), à Thimister, près Verviers.	Pour des flanelles de bonne fabrication, de qualités variées.
Gauchez (Léon), à Bruxelles.	Pour des couvertures de qualités variées.
Hauzeur-Gérard fils, à Gérard-Champs, lez-Verviers.	Pour des fils supérieurs.
Henrion (J.-J.), à Hodimont, lez-Verviers.	Pour des étoffes de fantaisie en laine, fabriquées à bas prix.
Kauwerz (P.) et Ce, à Bruxelles.	Pour une collection de châles de tartan en laine, d'une remarquable souplesse.
Lejeune-Vincent (H.-J.), à Dison.	Pour des articles de fantaisie bien faits et à bon marché.
Lieutenant et Peltzer, à Verviers.	Pour des fils supérieurs.
Lincé fils (veuve Henri), à Dison.	Moscowas épais et castors. Pour le bon marché de la fabrication.
Schmidt et Ce, à Courtrai.	Pour des étoffes à pantalons, laine et coton, d'une grande variété et d'une fabrication parfaite.
Simonis (Iwan), à Verviers.	Pour des draps unis et de fantaisie, de qualité très-supérieure, et d'une magnifique fabrication.
Snoeck (Eugène), à Charneux, près Verviers.	Pour des draps unis et de fantaisie. Pour le bon marché de la fabrication.
Vander Maesen (L.-C.), à Verviers.	Pour des étoffes nouveautés de qualité supérieure et à moitié prix.
Xhibitte (Eugène-Pierre-Xavier), à Charneux.	Pour des fils de qualité supérieure pour étoffes de fantaisie.

MENTIONS HONORABLES.

Ateliers d'apprentissage de la Flandre occidentale.	Pour des spécimens de tissus mélangés.
Ateliers d'apprentissage de la Flandre orientale.	Idem.
Bégasse, à Liége.	Pour des couvertures de laine, des feutres pour papeteries, etc.
Del Marmol (Ferdinand), à Ensival, près Verviers.	Pour des flanelles bien fabriquées.
Doret (Victor), à Verviers.	Pour des draps bien fabriqués, de qualités moyennes.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Dubois (Gérard) et Ce, à Verviers.	Pour des articles de fantaisie en laine et soie. Bonne exécution.
Duchamps (Gustave), à Bruxelles.	Pour des étoffes mélangées de laine et coton, pour pantalons.
Duprez et Ce, à Dottignies, près Mouscron.	Idem.
Grandjean (H.-F.), à Verviers.	Pour de bonnes étoffes de fantaisie mélangées de soie.
Henrotay-Maréchal, à Ensival.	Pour des molletons de pure laine à bon marché.
Lahaye (Mathieu) et Ce, à Hodimont, lez-Verviers.	Pour de beaux tissus élastiques.
Masson (L.), à Hodimont, lez-Verviers.	Pour une bonne variété de tricots noirs de fantaisie à bon marché.
Mouscron : Exposition collective des fabricants de Mouscron.	Pour des étoffes de laine et coton.
Mullendorff et Ce, à Verviers.	Pour des fils de laine mélangés de bonne qualité.
Piron (Jules), à Tournai.	Pour des étoffes à pantalons en laine et coton de bonne fabrication.
Piron-Thimister, à Francomont, commune de Lambermont.	Pour le bon marché des produits.
Sagehomme-Lutaster, à Dison.	Tissus lourds. Pour le bon marché des produits.
Sauvage (Aubin-Joseph), à Francomont, près Verviers.	Pour des tissus de fantaisie à bon marché.
Simon et Diet, à Chaineux.	Pour des fils de bonne qualité.
Sirtaine (François), à Verviers.	Pour des étoffes de fantaisie de laine à bas prix.
Suhs (J.-A.), à Balen-Dolhain.	Pour des draps bien faits et le bon marché des produits.
Van Hee frères, à Mouscron.	Pour des étoffes de laine et coton pour pantalons.
Vervier et Grégoir, à Verviers.	Pour des étoffes de fantaisie en laine et soie de bonne qualité.
Wanters (Aug. et Ad.), à Tamise (Flandre orientale).	Pour des popelines-laine, des châles de popelines-laine et soie, etc.
Winandy-Veuster, à Dison.	Etoffes de fantaisie. Pour le bon marché des produits.

XXIIe CLASSE.

TAPIS.

MÉDAILLES.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Braquenié frères et Ce, à Ingelmunster (Flandre occidentale).	Tapis, tapisseries des Flandres, pour l'ameublement et la décoration de tentures. Pour leur mérite général.
Jorez (L.) fils, à Bruxelles.	Toiles cirées, toile américaine, etc. Pour le mérite général.
Société de la manufacture royale de tapis de Tournai.	Tapis. Pour l'excellence du dessin, de la couleur et de la fabrication.

MENTION HONORABLE.

François (C.) et Luyten (J.), à Cureghem, lez-Bruxelles.	Toiles et cotons vernis, imitation de cuir. Pour leur mérite général.

XXIIIe CLASSE.

FABRICATS FILÉS, TISSÉS ET FEUTRÉS, EXPOSÉS COMME SPÉCIMENS DES PROCÉDÉS D'IMPRESSION OU DE TEINTURE.

MÉDAILLES.

De Smet frères, à Gand.	Pour la bonne exécution de ses teintures en garance et garancine.
Idiers (Émile), à Auderghem, près Bruxelles.	Pour la nuance supérieure de ses fils teints en rouge d'Andrinople, ainsi que pour l'application du pourpre d'aniline sur du coton préparé.
Rave (N.) aîné, à Cureghem, lez-Bruxelles.	Spécialement pour ses magnifiques fils de laine foncés.

XXIVe CLASSE.

DENTELLES, PASSEMENTERIES ET BRODERIES.

MÉDAILLES.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Bonnod (Paul), à Bruxelles.	Dessins pour dentelles. Pour une quantité de dessins bien disposés et mis en œuvre.
Bruyneel aîné, à Grammont.	Dentelle véritable. Pour des dessins et une fabrication supérieurs et très-recommandables.
Buchholtz et Ce, à Bruxelles.	Pour un grand assortiment de dentelles de Bruxelles, ainsi que de dentelles au tambour, d'une bonne exécution et d'un prix très-modéré.
Daimeries-Petitjean, à Bruxelles.	Dentelles ancien style, couvertures de table et autres articles en vrai réseau. Pour des dessins et une exécution supérieurs.
De Clippèle (Mme G.), à Bruxelles.	Dentelles de Bruxelles, dentelles de gaze; pour des dessins et un travail excellents.
Everaert sœurs, à Bruxelles.	Dentelles véritables, noires et blanches. Pour articles en dentelle noire, de qualité supérieure, d'un dessin élégant et d'un grand mérite.
Geffrier, Delisle frères et Ce, à Bruxelles.	Châles, volants, voilettes et autres articles de qualité et de dessin supérieurs.
Ghysels (Victor) et Ce, à Bruxelles.	Application, guipure et autres dentelles. Pour dessin supérieur et travail exquis.
Hoorickx (Egide-J.), à Bruxelles.	Articles de dentelles, magnifique gaze de Bruxelles, châle ornementé travaillé en couleurs, et autres articles d'un grand mérite.
Houtmans (Adrien-Jean), à Bruxelles.	Pour de très-bons dessins pour volants, cols, etc., en dentelle.
Keymeulen (Hippolyte), à Bruxelles.	Pour différents articles en très-bonne dentelle noire.
Lepage-Kina (J.-G.), à Grammont.	Dentelle noire et autres articles. Pour la beauté du dessin et l'excellence du travail, qui n'est point surpassé dans l'exposition.
Melotte (Eugène), à Bruxelles.	Pour des broderies d'or, magnifiquement exécutées.
Minne-Dansaert (Ch.), à Bruxelles.	Pour des articles en dentelle d'un travail très-supérieur.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Mullie-Truyffaut (**P.**), à Courtrai.	Pour des dentelles valenciennes de qualité supérieure.
Reinheimer (**maison Sophie Defrenne**), à Bruxelles.	Dentelles de Bruxelles, etc. Pour un travail très-supérieur.
Roosen (**Henri**) (**maison Seclet-Van Cutsem**), à Bruxelles.	Articles de dentelles. Pour de bons dessins bien exécutés.
Sasse (**Épouse P.-F.**), à Bruxelles.	Dentelles. Pour un châle de dentelle noire véritable d'un bon travail, et un châle en imitation d'un grand mérite et d'un prix modéré.
Stoquart frères, à Grammont.	Pour des dentelles noires d'un bon style et d'un travail supérieur.
Strehler (**Jacques**), à Bruxelles.	Dentelles de Bruxelles. Pour la pureté du dessin et l'excellence du travail.
Vander Dussen d'Habbeek (**Benoît-Joseph**), à Bruxelles.	Pour de bons dessins de dentelles, etc.
Vander Haegen (**E.**) **et Ce**, à Bruxelles.	Dentelles de Bruxelles, etc. Pour de bons modèles et un bon travail.
Vander Smissen-Vanden Bossche, à Alost.	Dentelles de Bruxelles. Pour la beauté des dessins et du travail et le bon marché des produits.
Vander Smissen (**Victor**), à Bruxelles.	Pour des dentelles de Bruxelles d'un style et d'un travail supérieurs et d'une utilité générale.
Van Rossum (**Jean-Baptiste**), à Hal.	Pour des dentelles point gaze, de bonne qualité et d'un bon dessin.
Washer (**Victor**), à Bruxelles.	Articles de dentelle véritable et en imitation. Pour le bon assortiment, le style et le bon marché.

MENTIONS HONORABLES.

Ateliers d'apprentissage de Sweveghem, Bruges et Calloo.	Mention collective pour l'excellence de leurs broderies et dentelles.
Christiaensen (**G.-H.-J.**), à Anvers.	Dentelle brodée. Pour la bonne exécution.
Houtmans (**Charles-Constantin**), à Bruxelles.	Pour d'utiles dessins de dentelles.
Hutellier, à Bruxelles.	Pour de la dentelle application et point gaze d'un bon usage.
Naeten (**Joseph**), à Bruxelles.	Pour des dessins de dentelles bien appropriés, etc.
Philippe (**Louis**), à Bruxelles.	Pour une broderie en or représentant les armoiries du royaume de Belgique.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Saligo-Vanden Berghe, à Grammont.	Pour de la dentelle de qualité courante.
Schuermans et Ihro, à Bruxelles.	Pour de la dentelle application, point gaze, etc., de qualité courante et à bon marché.
Wittocx (H.), à Bruxelles.	Pour des dentelles de soie noire, de superbe qualité.

XXVe CLASSE.

PEAUX, FOURRURES, PLUMES ET POILS.

Section **A.** — Peaux et fourrures.

MÉDAILLE.

Hesnault (A.) et frère, à Gand.	Pour une excellente collection de peaux de lapin teintes et apprêtées en différents états de préparation.

Section **B.** — Plumes et poils.

MÉDAILLE.

Devacht (G.), à Bruxelles.	Pour des ouvrages en cheveux.

MENTIONS HONORABLES.

Hanssens-Hap, à Vilvorde.	Pour des étoffes de crin.
Mottie (L.), à Bruxelles.	Pour des perruques d'un travail très-léger.
Somzé (H.) cadet, à Liége.	Pour un assortiment complet de brosses.
Somzé-Mahy, à Liége.	Idem.

XXVIe CLASSE.

CUIRS, LA SELLERIE ET LA HARNACHERIE COMPRISES.

Section **A.** — Cuirs et articles de cuir en général.

MÉDAILLES.

Piret-Pauchet (E.), à Namur (s'est retiré du concours).	
Bouvy (Alexandre), à Liége.	Pour le bon tannage d'un cuir fort de semelle.
Collet (L.-J.), à Bruxelles.	Pour des cuirs vernis, grainés et colorés, de qualité supérieure, à l'usage des carrossiers.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
David (**Pierre**), à Stavelot (Liége).	Pour le bon tannage de cuirs forts.
Fetu (**Joseph**) fils aîné et Cᵉ, à Bruxelles.	Bon corroyage ; courroies pour machines et chaussures de cuir.
Massange (**Antoine**), à Stavelot.	Pour le bon tannage et l'excellente qualité de ses cuirs forts.
Mouthuy (**Albert**), à Bruxelles.	Corroyage supérieur.
Roussel (**Ernest**), à Tournai.	Bon tannage de cuirs pour garnitures de cylindres et pour semelles.
Schmitz (**F.-A.**), à Bruxelles.	Cuirs de qualité supérieure pour bandes de chapeaux, de nuances parfaites, de genres très-variés et du meilleur goût.

MENTIONS HONORABLES.

Arretz-Wuyts (**Guillaume**), à Aerschot (Brabant).	Bon corroyage.
Boone (**Albert-J.**), à Alost.	Corroyage de peaux de veau.
D'Ancré (**Prosper**), à Louvain.	Bon tannage.
Declercq-Vanhaverbeke (**Léon**), à Iseghem (Flandre occidentale).	Bon travail.
De Clippèle (**Ch.**) **et Cᵉ**, à Bruxelles.	Corroyage d'après une méthode nouvelle.
Everaerts (**Charles**), à Wavre (Brabant).	Bon corroyage.
François (**Ch.**) **et Luyten** (**J.**), à Cureghem, lez-Bruxelles.	Bon vernissage.
Hegh (**François**) **et Dugniolle** (**A.**), à Malines.	Bonnes couleurs et bon vernissage.
Houdin (**J.**) **et Lambert**, à Bruxelles.	Accoutrements de cuir de qualité supérieure.
Jorez (**Louis**) fils, à Bruxelles.	Bon vernissage.
Perleau-Taziaux (veuve), à Saint-Hubert.	Bon tannage.
Van Schoonen (**Eugène**), à Gand.	Courroies de machines assemblées d'après un nouveau procédé.

Section **B.** — Sellerie et harnacherie.

MENTION HONORABLE.

Van Molle (**Louis-Léopold**), à Lennick-Saint-Quentin (Brabant).	Harnais pour cheval de trait. Pour la force et la bonté du travail.

XXVIIe CLASSE.

ARTICLES DE VÊTEMENT.

Section A. — Chapeaux et casquettes.

MÉDAILLES.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Liévain (Louis), à Malines.	Pour la fabrication supérieure de chapeaux de soie solides et doux au toucher.
Vimenet et fils, à Bruxelles.	Pour des chapeaux de feutre soyeux.

MENTION HONORABLE.

Canisius (Gérard), à Huy.	Pour ses casquettes et chapeaux.

Section B. — Modes et mercerie en général.

MENTION HONORABLE.

Frenay frères, à Roclenge (Limbourg).	Chapeaux de paille. Pour la beauté et la finesse du tressage.

Section C. — Bonneterie, ganterie et articles de vêtement en général.

MÉDAILLES.

Colin-Renson (H.), à Bruxelles.	Gants bien faits et à des prix raisonnables.
Jonniaux (Ed.) et Ce, à Bruxelles.	Pour l'excellente fabrication des gants.
Lainglet (Joseph), à Bruxelles.	Corsets de soie bien finis.
Masson-Fouquet (veuve **Alexandrine**), à Bruxelles.	Corsets de crin légers.

MENTION HONORABLE.

Rahlenbeck et Ce, à Verviers.	Collection considérable de gants de laine, à bon marché.

Section **D.** — Chaussures.

MÉDAILLES.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Vanden Bos-Poelman (Gustave), à Gand.	Bottes de chasse solides.
Watrigant (Alphonse), à Bruxelles.	Chaussures pour hommes et pour dames d'une bonne coupe et bien faites.

MENTION HONORABLE.

Decoster (Henri) père, à Bruxelles.	Bottes et souliers faits d'une manière distinguée.

XXVIIIe CLASSE.

PAPIERS, ARTICLES DE BUREAU, LIBRAIRIE, TYPOGRAPHIE ET RELIURE.

Section **A.** — Papeterie.

MENTIONS HONORABLES.

Société anonyme des papeteries belges, à Basse-Wavre (Brabant).	Papier à écrire et à imprimer et cartons.
Henry (P.), à Dinant.	Cartons.
Olin et Demeurs, à Bruxelles.	Papiers d'impression et d'emballage.

Section **B.** — Articles de bureau.

MÉDAILLES.

Glénisson et fils, à Turnhout.	Papiers marbrés, papiers de fantaisie et cartes à jouer.
Gouweloos (A.), à Bruxelles.	Livres de comptes imprimés et autres.
Van Genechten (A.), à Turnhout.	Cartes à jouer et papiers imprimés de fantaisie.

MENTIONS HONORABLES.

Brepols (V.) et Dierckx fils, à Turnhout.	Papiers marbrés.
Daveluy (E.), à Bruges.	Cartes à jouer.
Van Campenhout frères et sœurs, à Bruxelles.	Registres de bureau bien faits.

Section **C.** — Typographie et autres modes d'impression.

MÉDAILLES.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Dessain (**H.**), à Malines.	Livres liturgiques.
Muquardt (**C.**), à Bruxelles.	Ouvrages illustrés.

MENTIONS HONORABLES.

Greuse (**C.-J.-A.**), à Schaerbeek, lez-Bruxelles.	Acta sanctorum, impression et papier.
Hayez (**M.**), à Bruxelles.	Ouvrages scientifiques et tableaux officiels.
Lelong (**C.**), à Bruxelles.	Impressions pour l'exportation.
Severeyns (**G.**), à Saint-Josse-ten-Noode.	Chromo-lithographie.

Section **D.** — Reliure.

MÉDAILLE.

Schavye (**J.-C.-E.**), à Bruxelles.	Pour l'excellente qualité de ses reliures.

XXIXe CLASSE.

OBJETS D'ÉDUCATION ET APPLICATIONS.

MÉDAILLES.

Gouvernement belge.	Pour l'intéressante collection d'objets d'éducation, réunie par les soins de M. Braun, professeur à l'école normale de Nivelles.
Braun (**Thomas**), à Nivelles.	Pour l'importance et l'utilité de ses ouvrages classiques et de pédagogie.
Abbé Carton, à Bruxelles.	Pour le mérite de ses ouvrages sur l'instruction des sourds et muets.
Gérard (**Joseph**), à Saint-Josse-ten-Noode, lez-Bruxelles.	Pour la bonne exécution et le bon marché de ses tableaux pour l'enseignement de l'histoire.

MENTIONS HONORABLES.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Callewaert frères, à Bruxelles.	Pour l'utilité et le bon marché de son atlas.
Herenthals : **École normale des filles.**	Pour les productions des élèves.
Tongres : **École primaire des filles.**	Idem.
Tournai : **École primaire libre.**	Idem.
Viette, major d'infanterie, à Bruxelles.	Pour la reproduction à bas prix des dessins de M. Gérard.

XXXe CLASSE.

AMEUBLEMENT, Y COMPRIS LE PAPIER DE TENTURE ET LE PAPIER MACHÉ.

Sections **A** et **B**.

MÉDAILLES.

De Keyn frères, à Saint-Josse-ten-Noode, lez-Bruxelles.	Parquets incrustés en bois de différentes couleurs. Pour l'excellence du dessin et du travail.
Godefroy (Joseph), à Bruxelles.	Parquets incrustés en bois. Pour l'excellence du dessin et du travail.
Goyers (Joseph et Henri) frères, à Louvain.	Une chaire de vérité en style gothique. Pour la beauté du dessin et la bonne exécution.
Learch (Adolphe), à Bruxelles.	Panneaux, imitation de cuir ancien. Pour la nouveauté de l'invention.
Pohlmann (Guillaume) et Dalk, à Bruxelles.	Moulures pour panneaux et cadres. Pour l'excellence du travail.

MENTIONS HONORABLES.

Derudder fils et Ce, à Bruxelles.	Cadres et consoles dorés. Pour l'excellence du travail.
Marlier (Adolphe), à Bruxelles.	Buffet dressoir. Pour l'excellence du travail.
Ryckers (Etienne) fils, à Bruxelles.	Buffet dans le style Louis XIII. Pour l'excellence du travail.
Vandenbrande (J.) frères, à Malines.	Meubles de salon sculptés et incrustés. Pour l'excellence du travail.

XXXIe CLASSE.

FERS ET MÉTAUX OUVRÉS.

Section A. — Fers ouvrés.

MÉDAILLES.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Dawans (A.) et Orban (H.), à Liége.	Pour l'excellente fabrication des clous de fer, à la mécanique.
De Bavay (P.) et Ce, à Bruxelles.	Pour l'excellente fabrication de pointes à la mécanique.
Delloye-Masson, chaussée d'Anvers, lez-Bruxelles.	Pour l'excellence de leurs articles en fer étamé et émaillé.
Delloye-Mathieu (Charles), à Huy.	Pour l'excellence de leurs tôles de fer.
Fauconier-Delire (veuve), à Châtelet.	Pour l'excellence de ses clous de fer forgé.
Fraigneux frères, à Liége.	Pour l'excellence de la fabrication de leurs coffres-forts.
Godefroy (J.), à Bruxelles.	Pour ses portes.
Lesage (V.), à Saint-Josse-ten-Noode.	Pour l'excellente fabrication de ses fils de fer et clous.
Nicaise (Pierre et Nicolas), à Marcinelle, près Charleroi.	Pour l'excellence de ses boulons, écrous, etc., fabriqués à la mécanique.
Raikem-Verdbois (Hubert-Joseph), à Mont-Saint-Martin (Liége).	Pour l'excellence de ses tôles.
Remacle (J.) et Perard fils aîné, à Liége.	Idem.
Société des Laminoirs du Haut-Pré (Ougrée).	Idem.
Société des Clouteries mécaniques, à Fontaine-l'Evêque (Hainaut).	Pour des clous et pointes fabriqués mécaniquement.
Tremouroux frères et De Burlet, à Saint-Gilles, lez-Bruxelles.	Pour l'excellence des articles exposés.

MENTIONS HONORABLES.

Bayard (Maximilien), à Herstal, lez-Liége.	Pour le bon travail des articles exposés.
Becquet frères, à Bruxelles.	Pour des clous de fer forgé bien confectionnés.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Gerard H. et Didier, à Bouillon (Luxembourg).	Pour des charnières, fiches, verrous, etc., bien confectionnés.
Grothaus frères, à Gosselies (Hainaut).	Pour des clous de fer forgé bien confectionnés.
Hoorickx (Guillaume), à Bruxelles.	Pour des coffres-forts bien confectionnés.
Lambert (Ve G.-J.), à Charleroi.	Pour des rivets bien confectionnés.
Mathys-Declercq (J.-P.), à Bruxelles.	Pour la bonne confection d'une serrure.
Sieron (Louis), à Bruxelles.	Pour de bons clous faits mécaniquement.

Section **B.** — Cuivre et laiton ouvrés.

MÉDAILLES.

Chaudoir (Charles et Hyacinthe), à Liége.	Pour l'excellente fabrication de tuyaux sans soudure de fer et de laiton.
Compagnie anonyme pour la fabrication du zinc, du bronze et des appareils d'éclairage, à Bruxelles.	Pour des figures de zinc d'un bon dessin et d'une bonne exécution, et notamment pour la reproduction en bronze du Discobole, d'après la statue de Kessels.
Lecherf (Isidore), à Bruxelles.	Pour un bon traitement et une fabrication soignée.

MENTION HONORABLE.

Bogaerts (A.), à Anvers.	Pour des compositions gracieuses.

Section **C.** — Étain, plomb, zinc ouvrés et chaudronnerie en général.

MÉDAILLE.

Lamal (Prosper) et Ce, à Bruxelles.	Pour l'excellence de ses tuyaux de plomb et d'étain.

MENTION HONORABLE.

Canivez (Jean-Baptiste), à Ath (Hainaut).	Pour des lettres de zinc bien faites.

XXXIIe CLASSE.

ACIER OUVRÉ, COUTELLERIE ET TAILLANDERIE.

Section **B.** — Coutellerie et outils affilés.

MÉDAILLES.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Monnoyer (Pierre-Joseph), à Namur.	Pour un excellent assortiment de coutellerie.
Robert (J.) et Delambert, à Liége.	Pour un bon et considérable assortiment de limes pour horlogers.

XXXIIIe CLASSE.

OUVRAGES EN MÉTAUX PRÉCIEUX ET IMITATIONS; JOAILLERIE.

MÉDAILLE.

Dufour (Jean) et frères, à Bruxelles.	Articles variés de joaillerie, service à thé, etc. Pour mérite général.

MENTIONS HONORABLES.

Gouverneur (Ch.) fils, à Bruxelles.	Fils d'or et d'argent. Pour mérite général.
Peters (L.), à Tongres.	Ciboire et calice de vermeil. Pour mérite général.

XXXIVe CLASSE.

VERRES, VERRERIES ET GLACES.

Section **A.** — Verres colorés et verres employés dans les constructions ou pour la décoration.

MÉDAILLES.

Jonet (D.) et Ce, à Charleroi (se sont retirés du concours).	
Bennert et Bivort, à Jumet (Hainaut).	Verres à vitres. Pour l'excellence de la fabrication.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DES PRODUITS RÉCOMPENSÉS ET MOTIFS DE LA RÉCOMPENSE.
Capronnier (Jean-Bapt.), à Schaerbeek, lez-Bruxelles.	Vitraux peints. Pour l'excellence générale du dessin et de l'exécution.
Daubresse frères, à La Louvière (Hainaut).	Verres à vitres. Pour l'excellence de la fabrication.
De Dorlodot de Moriamé (L.) et fils, à Lodelinsart (Hainaut).	Idem.
Compagnie de Floreffe, près Namur.	Glaces étamées et non étamées. Pour l'excellence de la fabrication.
Mondron (J.), à Lodelinsart.	Verres à vitres. Pour l'excellence de la fabrication.
Société anonyme des Manufactures de glaces, verres à vitres, cristaux et gobeleteries, à Bruxelles.	Glaces et verres à vitres, bouteilles, cristaux et gobeleteries, glaces étamées, etc. Pour l'excellence de la fabrication.

MENTIONS HONORABLES.

Andries-Lambert et Ce, à Marchienne-au-Pont.	Verres à vitre. Pour l'excellence de la fabrication.
Société anonyme d'Herbatte, à Herbatte, près Namur.	Service de table, gobeleteries, etc. Pour l'excellence de la fabrication.
Vander Poorten (Joseph-Léopold), à Molenbeek-St-Jean, lez-Bruxelles.	Vitraux peints. Pour le mérite général.

XXXVe CLASSE.

PRODUITS CÉRAMIQUES.

MÉDAILLE.

Demol (Jean) et fils, à Bruxelles.	Pour peinture sur faïence.

MENTION HONORABLE.

Cappellemans (Jean-Bapt.) aîné, à Bruxelles.	Pour porcelaine et faïence.



LISTE

DES RÉCOMPENSES

DÉCERNÉES

AUX TRAVAILLEURS

PAR APPLICATION DES ARRÊTÉS DES 7 NOVEMBRE 1847, 1er MARS 1848

ET 28 FÉVRIER 1861

CONTRE-MAITRESSES ET OUVRIÈRES.

MÉDAILLES.

—

LÉOPOLD, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, SALUT.

Vu Notre arrêté, en date du 7 novembre 1847, par lequel Nous avons institué, à titre de récompense, un signe de distinction pour les artisans et ouvriers qui, à une habileté reconnue, joignent une conduite irréprochable ;

Vu Notre arrêté du 28 février 1861 ;

Voulant, à l'occasion de l'Exposition universelle de Londres, donner un gage de Notre satisfaction à des contre-maîtresses et ouvrières qui ont indirectement coopéré aux résultats de cette exposition, et dont les titres ont été spécialement signalés à l'attention du Gouvernement ;

Sur le rapport de Notre Ministre de l'interieur,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ART. 1er. La médaille pour habileté et bonne conduite est accordée aux contre-maitresses et ouvrières dont les noms sont compris dans la liste ci-annexée.

ART. 2. Notre Ministre de l'intérieur est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 20 septembre 1862.

Par le Roi : LÉOPOLD.

Le Ministre de l'intérieur,

ALP. VANDENPEEREBOOM.

N° D'ORDRE.	NOM ET PRÉNOMS.	PROFESSION.	DOMICILE.
	ANVERS.		
1	**Cools** (Anne-Françoise-Catherine), épouse Gérard Pauwels.	Maîtresse ouvrière dentellière chez M. G.-H.-J. Christiaensen, fabricant de broderies, à Anvers.	Anvers.
2	**Luytens** (Isabelle).	Ouvrière brodeuse chez M. Christiaensen.	Anvers.
	BRABANT.		
3	**Van Rossum** (Catherine).	Chef-ouvrière dentellière chez M. J.-B. Van Rossum.	Hal.
4	**Demol** (Marie).	Ouvrière dentellière, travaillant pour M. H. Roosen, fabricant, à Bruxelles.	Bruxelles.
5	**Crokaerts** (Marie-Catherine).	Ouvrière dentellière, travaillant pour Mme P.-F. Sasse, fabricante, à Bruxelles.	Molenbeek-St-Jean.
6	**Heymans** (Elisabeth), née Thomas.	Ouvrière dentellière, travaillant pour M. J. Strehler, fabricant, à Bruxelles.	Bruxelles.
7	**Gerrebos** (Marie-Joseph).	Ouvrière dentellière, travaillant pour Mme de Clippèle, fabricante, à Bruxelles.	Bruxelles.
	FLANDRE OCCIDENTALE.		
8	**Luypaert** (Colette-Sophie).	Dentellière, travaillant pour M. Mullié-Truyffaut, fabricant, à Courtrai.	Courtrai.
9	**Parmentier** (Adèle-Fidéline).	Contre-maîtresse à l'atelier de Mouscron.	Mouscron.
	FLANDRE ORIENTALE.		
10	**Hoebeke** (Rosalie).	Dentellière, travaillant pour M. Hector Wittocx, fabricant, à Grammont.	Grammont.
11	**Doomst** (Rosalie).	Dentellière, travaillant pour MM. Stocquart frères, fabricants, à Grammont.	Grammont.

N° D'ORDRE.	NOM ET PRÉNOMS.	PROFESSION.	DOMICILE.
12	**Vanden Breule** (Benoîte).	Dentellière, travaillant pour M. Hutellier, fabricant, à Bruxelles.	Haeltert (près Alost).
13	**Gossye** (Berlinde).	Dentellière, travaillant pour M. Lepage-Kina, fabricant, à Grammont.	Grammont.
14	**De Backer** (Irène).	Dentellière, travaillant pour M. Saligo-Vanden Berghe, fabricant, à Grammont.	Grammont.
15	**Le Croon** (Judith).	Contre-maîtresse dentellière, chez M. Bruyneel aîné, fabricant, à Grammont.	Grammont.
		HAINAUT.	
16	**Leclercq** (Félicité), épouse Gravis.	Dentellière, travaillant pour M. Daimeries-Petitjean, fabricant, à Bruxelles.	Binche.

Approuvé pour être annexé à Notre arrêté du 20 septembre 1862.

Par le Roi : LÉOPOLD.

Le Ministre de l'intérieur,

ALP. VANDENPEEREBOOM.

TRAVAILLEURS INDUSTRIELS.

DÉCORATIONS DE PREMIÈRE CLASSE.

LÉOPOLD, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, SALUT.

Vu Notre arrêté du 7 novembre 1847, par lequel Nous avons institué, à titre de récompense, un signe de distinction pour les artisans ou ouvriers qui, à une habileté reconnue, joignent une conduite irréprochable;

Vu Notre arrêté du 28 février 1861;

Voulant, à l'occasion de l'Exposition universelle de Londres, donner un nouveau gage de Notre satisfaction à des travailleurs industriels qui, ayant obtenu déjà la décoration de seconde classe, ont indirectement coopéré aux résultats de cette exposition, et dont les titres ont été spécialement signalés à l'attention du Gouvernement;

Sur le rapport de Notre Ministre de l'intérieur,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ART. 1er. La décoration de première classe, en or, est accordée aux travailleurs industriels mentionnés dans l'état ci-annexé.

ART. 2. Notre Ministre de l'intérieur est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 20 septembre 1862.

LÉOPOLD.

Par le Roi :

Le Ministre de l'intérieur,

ALP. VANDENPEEREBOOM.

N° D'ORDRE.	NOM ET PRÉNOMS.	PROFESSION.	DOMICILE.
	ANVERS.		
1	**Peeters** (Joseph).	Ouvrier papetier chez MM. Brepols et Dierckx, fabricants de papiers et de cartes à jouer, etc.	Turnhout.
	BRABANT.		
2	**Giliet** (Jean).	Contre-maître de l'atelier des modeleurs chez MM. Cail, Halot et Ce.	Molenbeek-St-Jean.
3	**Krokaert** (Constantin).	Maître laineur chez M. Léon Gauchez (ancienne manufacture Michel de Keyzer).	Anderlecht.
4	**Brodeau** (Philippe-Jacques).	Marbrier et sculpteur.	St-Josse-ten-Noode.
	FLANDRE ORIENTALE.		
5	**Pipyn** (Liévin).	Contre-maître de la filature de M. Camille De Bast.	Gand.
6	**Daems** (Corneille).	Contre-maître chez MM. Lagrange frères, fabricants de soieries et propriétaires de l'ancien atelier d'apprentissage de Deynze.	Deynze.

Approuvé pour être annexé à Notre arrêté du 20 septembre 1862.

Par le Roi : LÉOPOLD.

Le Ministre de l'intérieur,

ALP. VANDENPEEREBOOM.

Par arrêté royal du 14 octobre 1862, la décoration de première classe a été accordée également au sieur **Vandenborre** (Michel), ouvrier serrurier chez M. Hoorickx, fabricant de coffres-forts, à Bruxelles.

TRAVAILLEURS INDUSTRIELS.

DÉCORATIONS DE SECONDE CLASSE.

—

LÉOPOLD, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, Salut.

Vu Notre arrêté du 7 novembre 1847, par lequel nous avons institué, à titre de récompense, un signe de distinction pour les artisans et ouvriers qui, à une habileté reconnue, joignent une conduite irréprochable;

Vu Notre arrêté du 28 février 1861;

Voulant, à l'occasion de l'Exposition de Londres, donner un gage de Notre satisfaction aux travailleurs industriels qui ont indirectement coopéré aux résultats de cette exposition, et dont les titres ont été spécialement signalés à l'attention du Gouvernement;

Sur le rapport de Notre Ministre de l'intérieur,

Nous avons arrêté et arrêtons :

Art. 1er. La décoration de seconde classe est accordée aux travailleurs industriels dont les noms sont compris dans la liste ci-annexée.

Art. 2. Notre Ministre de l'intérieur est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 20 septembre 1862.

LÉOPOLD.

Par le Roi :
Le Ministre de l'intérieur,
Alp. Vandenpeereboom.

N° D'ORDRE.	NOM ET PRÉNOMS.	PROFESSION.	DOMICILE.
	ANVERS.		
1	**Colders** (Pierre-Joseph).	Ébéniste chez MM. Vanden Brande frères, fabricants de meubles.	Malines.
2	**Lenaerts** (Pierre).	Graveur chez M. Ant. Van Genechten, fabricant de cartes à jouer, etc.	Turnhout.
3	**Van Noppen** (François).	Contre-maître de la fabrication des papiers coloriés chez M. Ant. Van Genechten.	Turnhout.
4	**Binnemans** (François).	Modeleur et mécanicien, travaillant pour M. Charles Mertens, inventeur et constructeur-mécanicien.	Gheel.
5	**Vogels** (Jean-Henri).	Contre-maître en chef de l'établissement de MM. Glénisson et fils (papiers et cartes à jouer).	Turnhout.
	BRABANT.		
6	**Schoonjans** (André).	Contre-maître chez M. Colin-Renson, fabricant de gants, à Bruxelles.	Ixelles.
7	**Smidts** (François).	Ouvrier tableur chez M. L. Sternberg, facteur de pianos.	Ixelles.
8	**Nélis** (Toussaint).	Contre-maître de l'atelier de montage de MM. Cail, Halot et Ce, à Molenbeek-St-Jean.	Molenbeek-St-Jean.
9	**Van Camp** (François).	Chaudronnier en cuivre, attaché au même établissement.	Bruxelles.
10	**Huysmans** (Jean-Baptiste).	Chaudronnier en cuivre, attaché au même établissement.	Molenbeek-St-Jean.
11	**Beurdeley** (Jean-Pierre).	Ouvrier tondeur-chapelier chez MM. Vimenet père et fils, fabricants à Bruxelles.	Molenbeek-St-Jean.
12	**Vanden Plas** (François).	Brigadier dans les ateliers de la Compagnie générale de Matériels de chemins de fer, à Molenbeek-Saint-Jean. (M. Pauwels, administrateur, directeur général.)	Molenbeek-St-Jean.

N° D'ORDRE.	NOM ET PRÉNOMS.	PROFESSION.	DOMICILE.
13	**Boutefeu** (Alexandre).	Contre-maître d'ajustement mécanique aux mêmes établissements.	Molenbeek-St-Jean.
14	**Crabbe** (Charles).	Brigadier aux mêmes établissements.	Saint-Gilles.
15	**Crabbe** (Henri).	Brigadier des menuisiers aux mêmes établissements.	Molenbeek-St-Jean.
16	**Driessens** (Thomas).	Contre-maître de l'atelier de sellerie chez MM. Jones frères, carrossiers.	Bruxelles.
17	**Seyteleer** (Henri).	Garnisseur de voitures chez MM. Jones frères, carrossiers, à Bruxelles.	Molenbeek-St-Jean, lez-Bruxelles.
18	**Percy** (Édouard).	Chef ouvrier facteur d'instruments de cuivre, chez M. Mahillon, faubourg de Laeken.	Molenbeek-St-Jean, lez-Bruxelles.
19	**Hendrickx** (Guillaume).	Mécanicien chez MM. P. De Bavay et Ce, fabricants de fils de fer et pointes, à Bruxelles.	Molenbeek-St-Jean, lez-Bruxelles.
20	**Delcorte** (Constant).	Chef ouvrier à l'établissement de MM. Em. Bissé et Ce, fabricants d'huiles et de graisses, à Cureghem, lez-Bruxelles.	Cureghem, sous Anderlecht.
21	**Wirtz** (J.).	Contre-maître d'apprêt (chef des tondeurs), à la fabriq. de M. P. Kauwerz, à Bruxelles.	Cureghem.
22	**Coppens** (Jacques).	Contre-maître chez MM. C. François et J. Luyten, tanneurs-corroyeurs, à Cureghem.	Cureghem.
23	**Simons** (Constant).	Mécanicien en chef et chef des constructions, à la Société Linière, à Bruxelles.	Saint-Gilles.
24	**Van Audenhoven** (J.).	Ouvrier chez M. Prosper Lamal, fabricant de tuyaux de plomb.	Bruxelles.
25	**Vanden Branden** (Charles).	Contre-maître chez M. B. Hanssens-Hap, fabricant d'étoffes de crin, etc., à Vilvorde.	Vilvorde.
26	**Demey** (Gérard).	Contre-maître chez M. Emile Idiers, teinturier en rouge d'Andrinople.	Saventhem.

N° D'ORDRE.	NOM ET PRÉNOMS.	PROFESSION.	DOMICILE.
27	**Smets** (Pierre).	Mécanicien ajusteur monteur.	Auderghem.
28	**Cock** (Louis).	Contre-maître chez MM. Ch. Fusnot et Ce.	Saint-Gilles.
29	**Brodeau** (Léopold-Josse).	Marbrier et sculpteur chez M. A.-J. Leclercq, fabricant de cheminées en marbre, à Bruxelles.	Saint - Josse - ten - Noode.
30	**Wittig** (Nicolas).	Ouvrier tourneur, mécanicien et ajusteur chez M. E. Delloye-Masson, fabricant de fer battu, à Laeken, lez-Bruxelles.	Saint - Josse - ten - Noode.
31	**Devos** (Charles).	Chef d'atelier chez M. P. Lippens, fabricant d'instruments de précision, à Saint-Josse-ten-Noode.	Saint - Josse - ten - Noode.
32	**Vanden Kerkhoven** (Gilles).	Dessinateur chez M. G. Severeyns, lithographe de l'Académie royale.	Saint - Josse - ten - Noode.
33	**Heyne** (François).	Lamineur et tréfileur de fils de fer en tous genres, attaché à l'établissement de M. Victor Lesage, à Saint-Josse-ten-Noode.	Saint - Josse - ten - Noode.
34	**Seguin** (Guillaume).	Artiste graveur sur pierre, travaillant pour M. A. Gouweloos, fabricant de registres, etc.	Bruxelles.
35	**Verdelet** (Victor).	Chef d'atelier de reliure chez M. J. Schavye.	Bruxelles.
36	**Blanchard** (Auguste).	Chef ouvrier finisseur chez MM. Berden et Ce.	Bruxelles.
37	**Van Cauwenberg** (Jean-Bapt.)	Contre-maître chez MM. P. et D. Vander Elst, fabricants de produits chimiques, à Bruxelles.	Bruxelles.
38	**Franck** (Joseph).	Ouvrier à l'établissement précité de MM. P. et D. Vander Elst.	Bruxelles.
39	**Beghuin** (Ignace).	Ciseleur chez MM. Dufour frères, joailliers - orfèvres.	Etterbeek.
40	**Vanderhinsvelt** (François).	Contre-maître chez M. Learch, fabricant de carton-cuir repoussé.	Bruxelles.

N° D'ORDRE.	NOM ET PRÉNOMS.	PROFESSION.	DOMICILE.
41	**Bellemans** (Joseph).	Contre-maître brodeur en or chez M. Melotte.	Bruxelles.
42	**De Jonghe** (Charles - Florentin).	Compositeur-typographe chez M. Hayez, imprimeur.	Bruxelles.
43	**Decoen** (Jean-Baptiste).	Chef ourdisseur chez M. Léon Gauchez (ancienne manufacture Michel De Keyser), fabricant de tissus de laine.	Bruxelles.
44	**Baratto** (Jean-Joseph).	Contre-maître menuisier chez M. J. Godefroy.	Bruxelles.
45	**Vandergeeten** (Jean-Baptiste)	Menuisier chez MM. De Keyn frères.	Bruxelles.
46	**Lefort** (Dominique).	Mécanicien, premier contre-maître de carderie dans les établissements de MM. L. et N. De Backer, filateurs de coton.	Braine-le-Château.
47	**Donnay** (Adelin-Joseph).	Contre-maître dans les usines de la Société anonyme des papeteries de Basse-Wavre et de Gastuche.	Gastuche (Grez-Doiceau).

FLANDRE OCCIDENTALE.

48	**Lammens** (Henri).	Contre-maître à la filature de coton de MM. Dujardin, à Bruges.	Bruges.
49	**Campe** (Jean).	Contre-maître tisserand chez M. Marlier, fabricant de tissus de lin, à Bruges.	Bruges.
50	**Verbeecke** (Edouard).	Contre-maître et graveur lithographe chez M. Daveluy, à Bruges.	Bruges.
51	**Demeire** (François).	Contre-maître de fabrique chez MM. Schmidt et Cᵉ, à Courtrai (tissus de coton, de laine et étoffes mélangées).	Courtrai.
52	**Watteau** (Louis).	Échantillonneur et contre-maître d'atelʳ chez MM. Duprez et Cᵉ, à Dottignies (étoffes à pantalons).	Dottignies.
53	**Van Tomme** (Pierre-Joseph).	Contre-maître tisserand chez M. Van Ackere, fabricant, à Courtrai (tissus de lin).	Heule.

N° D'ORDRE.	NOM ET PRÉNOMS.	PROFESSION.	DOMICILE.
54	**De Meester** (Pierre-Jean).	Contre-maître à la fabrique de M. Van Ackere (tissus de lin).	Moorseele.
55	**De Meurice** (Pierre).	Contre-maître tisserand chez M. Maes Van Campenhoudt, fabricant à Iseghem (tissus de lin).	Iseghem.
56	**Bal** (Pierre).	Maître ouvrier chez M. Vlieghe, successeur de MM. Van Tieghem et Cᵉ, fabricants à Courtrai (tissus de lin).	Rumbeke.
57	**Noble** (William).	Contre-maître mécanicien, directeur de la filature de lin et d'étoupe de MM. De Brouckere frères.	Roulers.
58	**Flips** (Auguste).	Contre-maître en chef chez MM. Van Damme frères, fabricants de tissus de lin, à Roulers.	Roulers.
59	**Depreeuw** (Pierre).	Ouvrier teilleur de lin chez M. Van Leene, à Dickebusch.	Dickebusch.
60	**Troostenberghe** (Désiré).	Artisan cordonnier.	Bruges.

FLANDRE ORIENTALE.

61	**Heyters** (Charles).	Ancien ouvrier mécanicien, contre-maître de carderie chez MM. E. Desmet et Cᵉ, filateurs, à Gand.	Gand.
62	**Haegman** (Liévain).	Contre-maître de tissage chez MM. Desmet frères, fabricants, à Gand.	Gand.
63	**Bosch** (Félix).	Contre-maître en chef de la filature à l'établissement de la Société linière Gantoise.	Gand.
64	**De Scheemaeker** (Egide).	Machiniste en chef au même établissement.	Gand.
65	**D'Havé** (Pierre).	Contre-maître de filature chez MM. Ryex et Verspeyen, filateurs de coton.	Gand.
66	**De Geyter** (Charles).	Contre-maître de tissage chez M. Dierman-Seth. fabricant.	Gand.

N° D'ORDRE.	NOM ET PRÉNOMS.	PROFESSION.	DOMICILE.
67	**Dubois** (Jean-Baptiste).	Contre-maître chez M. Verbessem, fabricant de colle-forte.	Gand.
68	**De Buysscher** (Théodore).	Menuisier chez M. Camille De Bast, filateur et fabricant de tissus de coton.	Gand.
69	**De Martelaere** (Joseph).	Chef de l'atelier des tourneurs chez M. Gustave Scribe, constructeur de machines.	Gand.
70	**Loret** (François-Charles).	Contre-maître de l'atelier de forges, à l'établissement de M. Gustave Scribe.	Gand.
71	**Scholliers** (Jean-Clément).	Contre-maître chez M. Vertongen-Goens, fabricant de câbles.	Termonde.
72	**Boon** (Jean-Baptiste).	Ouvrier fileur chez M. Vertongen-Goens.	Termonde.
73	**Baro** (François).	Contre-maître chez MM. Roos et Van Belle, fabricants de couvertures de coton.	Termonde.
74	**De Smet** (Louis).	Facteur et surveillant en lins pour la maison Corneille David, à Anvers.	Hamme.
75	**Meganck** (Séraphin).	Ouvrier chez MM. Cooppal et Ce (poudrière royale).	Wetteren.
76	**De Coker** (Donat).	Tisserand, travaillant pour MM. Sirejacob et Coucke, fabricants de tissus de lin, à Bruxelles.	Kerckxken, lez-Alost.
77	**Hendrinckx** (Louis).	Contre-maître chez M. Jelie, fabricant de fils à coudre.	Alost.
78	**Carnonckel** (Martin).	Apprêteur de cirage et d'allumettes phosphoriques chez M. G. Mertens.	Overboelaere.
79	**De Backer** (Auguste).	Aide contre - maître chez M. Ceuterick, propriétaire de l'ancien atelier d'apprentissage de Sleydinge.	Sleydinge.
80	**Heyndrickx** (Pierre-Jean).	Contre-maître chez M. Verellen-Rodrigo, fabricant à Saint-Nicolas, ex-directeur des ateliers d'apprentissage de Waesmunster et de Sinay.	Saint-Nicolas.

N° D'ORDRE.	NOM ET PRÉNOMS.	PROFESSION.	DOMICILE.
81	**De Munter** (Pierre-Antoine).	Contre-maître chez M. Van Hooff, fabricant à Lokeren, ex-directeur de l'atelier d'apprentissage de Waesmunster.	Lokeren.
		HAINAUT.	
82	**Bertaux** (Augustin).	Chef monteur et chef d'atelier, chez MM. Blondiaux et Ce.	Biesme-sous-Thuin.
83	**Carlier** (Homobon).	Premier contre-maître chez M. Th. Boucher, fabricant de produits réfractaires.	Baudour.
84	**Saligot** (Basile).	Mélangeur à l'établissement de M. Th. Boucher, à Saint-Ghislain.	Baudour.
85	**Roucourt** (Désiré).	Chef émailleur à l'établissement de Mme veuve Defuisseaux, à Baudour (porcelaines et produits réfractaires).	Baudour.
86	**Horlait** (Jean-Baptiste).	Surveillant et conducteur des travaux chez MM. Tacquenier frères, maîtres de carrières.	Lessines.
87	**Florisse** (Maximilien).	Étendeur de verre à l'établissement de MM. Daubresse frères, à La Louvière.	Haine-Saint-Paul.
88	**Corbisier** (Henri).	Ouvrier attaché à l'établissement de M. Balthazar Mertens (allumettes phosphoriques et cirage), à Lessines.	Lessines.
89	**Navarre** (Norbert).	Contre-maître chez MM. Grothaus frères, fabricants de clous, etc., à Gosselies.	Luttre.
90	**Cheruy** (Alexandre).	Souffleur en verres à vitre à l'établissement de MM. Jonet et Ce, à Charleroi.	Jumet.
91	**Brasseur** (Cléophas).	Mécanicien monteur à l'établissement de la Société des forges de l'Heure, à Zône.	Marchienne-au-Pont
92	**Joret** (Charles).	Contre-maître des forges, à l'établissement de la Société anonyme de Marcinelle et Couillet, à Couillet.	Couillet.

N° D'ORDRE.	NOM ET PRÉNOMS.	PROFESSION.	DOMICILE.
93	**Finet** (Victor).	Monteur de locomotives, à l'établissement de Couillet.	Couillet.
94	**Mageski** (Alexandre).	Étendeur de verres, à l'établissement de M. J. Mondron, à Lodelinsart.	Jumet.
95	**Colmans** (Philibert).	Contre-maître chez M. Nicolas Libotte, fondeur et constructeur, à Gilly.	Dampremy.
96	**Dulier** (Célestin).	Contre-maître chez MM. L. de Dorlodot de Moriamé et fils, maîtres de verreries, à Lodelinsart.	Ransart.
97	**Rothe** (Jean-François).	Chef des ouvriers menuisiers et modeleurs aux ateliers de construction de M. J. Marie, à Marchienne-au-Pont.	Marchienne-au-Pont
98	**Fiévé** (Jean-François).	Contre-maître chez MM. Bennert et Bivort, maîtres de verreries, à Jumet.	Jumet.
99	**Marchand** (Albert).	Chef menuisier à la manufacture de glaces de Sainte-Marie-d'Oignies.	Aiseau.
100	**Lechantre** (Henri).	Contre-maître chocolatier chez M. N. Delannoy, à Tournai.	Tournai.

LIÉGE.

101	**Horbach** (Godefroid).	Chef mineur à la Société anonyme du Bleyberg-ès-Montzen.	Montzen.
102	**Gillet** (Thomas).	Mécanicien, directeur des ateliers de construction de M. Cél. Martin.	Pepinster.
103	**Paques** (Paul).	Contre-maître de l'établissement de M. Bruls-Rigaux, filateur de laines, à Goffontaine-Cornesse.	Cornesse.
104	**Delrez** (Guillaume-Joseph).	Contre-maître dirigeant la filature de laine de MM. J. Simon et Diet.	Chaineux, commune de Battice.
105	**Michel** (Jean-Joseph).	Directeur de filature (carderie), chez MM. Lieutenant et Peltzer.	Pepinster.

N° D'ORDRE.	NOM ET PRÉNOMS.	PROFESSION.	DOMICILE.
106	**Humblet** (Martin-Joseph).	Premier maître-ouvrier mineur, à la Société anonyme du Rocheux et d'Oneux.	Oneux (Theux).
107	**Lamy** (Maurice).	Entrepreneur de travaux de mines et carrières, 1er chef mineur, à l'établissement de la Société du Rocheux et d'Oneux.	Theux.
108	**Lincé** (Antoine-Joseph).	Directeur de la carderie à la filature de laines de M. E. Xhibitte.	Charneux.
109	**Debial** (Louis).	Artisan mécanicien, fabricant de lames de tondeuses de tous genres.	Verviers.
110	**Lambotte** (Nicolas-Joseph).	Maître tondeur chez M. H.-J. Lejeune-Vincent, fabricant de tissus de laine.	Dison.
111	**Hinant** (Jean-Nicolas).	Maître tisserand chez MM. François Biolley et fils.	Verviers.
112	**Blaise** (Henri-Charles).	Maître forgeron chez les mêmes patrons.	Id.
113	**Dedoyard** (Joseph).	Ajusteur-monteur chez MM. Houget et Teston, mécaniciens-constructeurs.	Id.
114	**Puissant** (Jacques-Joseph).	Ajusteur, sous-directeur des travaux chez MM. Houget et Teston.	Id.
115	**Lewenne** (François).	Maître presseur chez MM. Gérard Dubois et Ce, fabricants de tissus de laine.	Id.
116	**Putz** (Jean-Jacques), dit **Delpus** (Jacques).	Ouvrier tisserand chez M. Gérard Dubois.	Id.
117	**Snackers** (Guillaume-Joseph).	Directeur de filature chez MM. Rahlenbeek et Ce.	Id.
118	**Renson** (Joseph).	Ouvrier mécanic. chez M. J.-P. Troupin, fabricant de lames à tondre les draps et étoffes de laine.	Id.
119	**Simonis** (Jean-Nicolas).	Maître tisserand chez M. Piron-Thimister, fabricant de tissus de laine.	Francomont, commune de Lambermont.
120	**Baltus** (Winand-Joseph).	Contre-maître des laineurs chez Mme ve Henri Lincé fils.	Dison.

N° D'ORDRE.	NOM ET PRÉNOMS.	PROFESSION.	DOMICILE.
121	**Batta** (Joseph).	Ouvrier laveur de laines chez MM. Mullendorf et Ce, filateurs, à Verviers.	Polleur.
122	**Thomas** (Eugène).	Maître presseur chez M. François Sirtaine, fabricant de draps, etc.	Verviers.
123	**Demarteau** (Jean-Joseph).	Chef tondeur chez MM. Lahaye et Ce, fabricants de tissus de laine, à Verviers.	Hodimont.
124	**Vandehende** (François).	Premier contre-maître d'usine, machiniste - raffineur, chez M. Paillet-Joneau, fabricant de sirop, à Ville-en-Hesbaye.	Hodeige (Hesbaye).
125	**Collette** (Jean).	Machiniste amidonnier chez MM. Mouton et Anthonissen.	Liers.
126	**Sotiau** (Michel).	Chaudronnier-mécanicien, chef d'atelier chez MM. Ch. et H. Chaudoir, fabricants de tuyaux de cuivre et de laiton.	Grivegnée.
127	**Houba** (Nicolas).	Tailleur sur cristaux à l'établissement du Val Saint-Lambert (manufacture de verres à vitres, glaces et gobeleteries).	Yvoz-Ramet.
128	**David** (Gaspard).	Monteur chez M. L. Pérard, mécanicien constructeur, à Liége.	Grace-Berleur.
129	**Legros** (Simon).	Chef lamineur chez MM. Remacle et Pérard fils aîné, fabricants de tôles, à Liége.	Embourg.
130	**Ghys** (Nic.-Joseph-Hubert).	Contre-maître en chef des établissements de la fabrique de fer d'Ougrée, à Seraing.	Seraing.
131	**Fossoul** (Nicolas).	Contre-maître à la chaudronnerie, dans le même établissement.	Lize, commune de Seraing.
132	**Hyard** (Joseph).	Chef lamineur chez M. Raikem-Verbois, fabricant de tôles, à Liége.	Chênée.
133	**Counasse** (Franç.-Joseph).	Chef d'atelier chez MM. N. Simonis et Ce, fabricants de canons de fusil, au Val-Benoit, lez-Liége.	Ougrée.

N° D'ORDRE.	NOM ET PRÉNOMS.	PROFESSION.	DOMICILE.
134	**Michot** (Charles).	Chef de fabrication chez M. Delloye-Mathieu, fabricant de tôles, à Huy.	Vierset-Barse.
135	**Thonus** (Joseph).	Chef mineur à la Société anonyme de Corphalie.	Seilles.
136	**Fraigneux** (Henri).	Contre-maître de la fabrique de clous de MM. A. Dawans et H. Orban, à Liége.	Liége.
137	**Fontaine** (Louis-Joseph).	Serrurier - mécanicien chez MM. Fraigneux frères, fabricants de coffres-forts.	Liége.
138	**Hanquet** (Eugène).	Chef ouvrier mécanicien chez M. J. Jaspar, à Liége (instruments de précision et d'horloger).	Liége.
139	**Macheroux** (Jean).	Forgeron en chef chez M. Pérard, proposé par M. Nyst, ingénieur et inventeur.	Saint-Nicolas, près de Liége.
140	**Thonus** (Pierre-Joseph).	Armurier, chef d'atelier chez MM. Masu frères.	Liége.
141	**Chantraine** (Joseph-Henri-Adolphe).	Horloger-mécanicien, préparateur de physique à l'université de Liége.	Liége.
142	**Radoux** (Jean).	Ouvrier armurier chez MM. Malherbe et Comp., fabricants d'armes.	Liége.
143	**Watelet** (Pierre).	Platineur pour l'arme de luxe, travaillant pour M. G. Dumoulin-Lambinon, fabricant d'armes.	Liége.
144	**Lejeune** (Nicolas).	Armurier (systémeur), chez MM. Bayet frères.	Liége.
145	**Bourgogne** (Jean-François).	Ouvrier armurier chez M. A. De Lezaak.	Liége.

LIMBOURG.

146	**Peters** (Lambert).	Orfévre.	Tongres.

N° D'ORDRE.	NOM ET PRÉNOMS.	PROFESSION.	DOMICILE.
		LUXEMBOURG.	
147	**Bourgeois** (Godefroid-Eug.).	Ouvrier ferronnier, attaché à l'établissement de MM. Gérard et Didier.	Bouillon.
148	**Vasseur** (Louis).	Contre-maître et directeur des ardoisières de M. Brincourt-André.	Herbeumont.
149	**Schaus** (Jacques).	Ouvrier ajusteur et polisseur de pierres à rasoir chez M. P.-J. Offergeld.	Salm-Château, lez-Vielsalm.
		NAMUR.	
150	**Misson** (Pierre).	Chef de fabrication chez MM. Blondiaux et C[e].	Thy-le-Château.
151	**Quintard** (Pierre).	Contre-maître, chef de l'atelier de l'équarrissage des glaces à la manufacture de S[te]-Marie d'Oignies.	Tamines.
152	**Viot** (Jean-Baptiste).	Contre-maître à l'atelier du douci, même établissement.	Falisolle.
153	**Lorent** (Joseph).	Contre-maître à la manufacture de glaces de Floreffe.	Malonne.
154	**Lorent** (Feuillen).	Id.	Floreffe.
155	**Douchamps** (Nicolas).	Contre-maître de puddlage à l'établissement de Couillet.	Rivière, près Bouillon.

Approuvé pour être annexé à Notre arrêté du 20 septembre 1862.

Par le Roi : LÉOPOLD.

Le Ministre de l'intérieur,

ALP. VANDENPEEREBOOM.

CONTRE-MAITRES D'ATELIERS D'APPRENTISSAGE.

DÉCORATIONS DE SECONDE CLASSE.

—

LÉOPOLD, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, SALUT.

Vu Notre arrêté, en date du 7 novembre 1847, par lequel Nous avons institué à titre de récompense, un signe de distinction pour les travailleurs industriels qui, à une habileté reconnue, joignent une conduite irréprochable;

Vu Notre arrêté du 28 février 1861;

Voulant, à l'occasion de la participation des ateliers d'apprentissage des Flandres aux résultats de l'Exposition universelle de Londres, donner un témoignage de Notre bienveillance et de Notre satisfaction aux contre-maîtres de ces institutions qui ont le plus contribué, par leur zèle et leur habileté, aux progrès desdits ateliers;

Sur le rapport de Notre Ministre de l'intérieur,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ART. 1er. La décoration spéciale de seconde classe, instituée par l'arrêté royal du 7 novembre 1847, est accordée aux contre-maîtres des ateliers d'apprentissage dont les noms sont compris dans les listes ci-annexées.

ART. 2. Notre Ministre de l'intérieur est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 20 septembre 1862.

LÉOPOLD.

Par le Roi :
Le Ministre de l'intérieur,
ALP. VANDENPEEREBOOM.

N° D'ORDRE.	NOM ET PRÉNOMS.	PROFESSION.	DOMICILE.
	FLANDRE OCCIDENTALE.		
1	**Van Neder** (Edouard).	Contre-maître à l'atelier de Waereghem.	Waereghem.
2	**Vermeulen** (Jean).	Contre-maître à l'atelier de Ruddervoorde.	Ruddervoorde.
3	**Coucke** (Joseph-François).	Contre-maître à l'atelier de Courtrai.	Courtrai.
4	**Demunck** (Vital).	Contre-maître à l'atelier de Poperinghe.	Poperinghe.
5	**Vermeulen** (Léonard).	Contre-maître à l'atelier de Clercken.	Clercken.
6	**Vandekerckhove** (Pierre).	Contre-maître à l'atelier de Denterghem.	Denterghem.
	FLANDRE ORIENTALE.		
7	**Bracquiné** (Dominique).	Contre-maître à l'atelier d'apprentissage d'Oordegem.	Oordegem.

Approuvé pour être annexé à Notre arrêté du 20 septembre 1862.

Par le Roi : LÉOPOLD.

Le Ministre de l'intérieur,

ALP. VANDENPEEREBOOM.

TRAVAILLEURS AGRICOLES.

DÉCORATIONS DE SECONDE CLASSE.

—

LÉOPOLD, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, Salut.

Vu les arrêtés royaux, en date du 7 novembre 1847 et du 1er mars 1848, qui instituent, à titre de récompense, un signe de distinction pour les travailleurs agricoles qui, à une habileté reconnue, joignent une conduite irréprochable;

Vu l'arrêté royal du 28 février 1861;

Voulant, à l'occasion de l'Exposition universelle de Londres, donner un gage de Notre satisfaction à des travailleurs agricoles qui ont indirectement coopéré aux résultats de cette exposition, et dont les titres ont été spécialement signalés à l'attention du Gouvernement;

Sur le rapport de Notre Ministre de l'intérieur,

Nous avons arrêté et arrêtons :

Art. 1er. La décoration de seconde classe, instituée par les arrêtés royaux des 7 novembre 1847 et 1er mars 1848, est accordée aux travailleurs agricoles dont les noms se trouvent compris dans l'état ci-annexé.

Art. 2. Notre Ministre de l'intérieur est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 20 septembre 1862.

LÉOPOLD.

Par le Roi :
Le Ministre de l'intérieur,
Alp. Vandenpeereboom.

N° D'ORDRE.	NOM ET PRÉNOMS.	PROFESSION.	DOMICILE.
		ANVERS.	
1	**Boel** (Constant).	Cultivateur.	Raevels.
2	**Ooms** (Jean-Baptiste).	Cultivateur.	Lillo.
		BRABANT.	
3	**Degreef** (Guillaume).	Constructeur d'instruments aratoires chez son frère, M. Ed. Degreef.	Hal.
4	**Turlot** (Auguste).	Maître charron au service de M. Delstanche, agronome.	Marbais.
		FLANDRE OCCIDENTALE.	
5	**Allossery** (Ch.-Louis-Arnold).	Ouvrier agricole.	Westoutre.
6	**Vanden Broucke** (Jean).	Ouvrier dirigeant les travaux agricoles de l'hospice de Langemarck.	Langemarck.
		HAINAUT.	
7	**Lecomte** (Paul-Joseph).	Artisan, constructeur d'instruments aratoires.	Pont-à-Celles.
		LIMBOURG.	
8	**Odeurs** (Gilles-Corneille).	Contre-maître chez son père, M. Odeurs, fabricant d'instruments aratoires.	Marlinne.
9	**Bessemans** (Martin).	Ouvrier agricole au service de M. Ch. d'Elpier, agronome, au château de Mielen.	Saint-Trond.
		LUXEMBOURG.	
10	**Benoît** (Jules-Henri).	Ouvrier agricole dirigeant la ferme de Chermont, lez-Saint-Hubert, appartenant à M. Benoit père.	Chermont-sous-St-Hubert.

Approuvé pour être annexé à Notre arrêté du 20 septembre 1862.

Par le Roi : LÉOPOLD.

Le Ministre de l'intérieur,

ALP. VANDENPEEREBOOM.

NOMINATIONS ET PROMOTIONS

DANS L'ORDRE DE LÉOPOLD,

faites à l'occasion de l'Exposition universelle de 1862.



Des arrêtés royaux, en date du 20 septembre 1862, ont nommé, à l'occasion de l'Exposition internationale de Londres :

CHEVALIERS DE L'ORDRE DE LÉOPOLD :

MM. BENNERT (Auguste), maître de verrerie, à Jumet.
BLONDIAUX, directeur des établissements métallurgiques de Thy-le-Château.
BRAQUENIER (Henri), fabricant de tapis, à Ingelmunster.
CHAUDOIR-VAN MELLE (Charles), fabricant de tubes étirés en cuivre et en laiton, à Liége.
DAUBRESSE, membre suppléant du jury de l'Exposition et maître de verrerie, à La Louvière.
DAWANS (Adrien), chef de la maison Dawans et Orban, de Liége.
DE BROUCKERE (Charles), membre du jury de l'Exposition et filateur de lin à Roulers.
DE KEYN (Joseph), fabricant d'ouvrages de menuiserie, à Bruxelles.
DE VILLEZ (A.-B.), professeur à l'école des mines du Hainaut, à Mons.
DUFOUR (Jean), joaillier, à Bruxelles.
FRENAY, fabricant de tresses et chapeaux de paille, à Roclenge.
GLENISSON, fabricant de papiers et de cartes à jouer, à Turnhout.
GUIBAL (Théophile), professeur à l'école des mines du Hainaut, à Mons.
HALOT (Charles), constructeur de machines, à Molenbeek-Saint-Jean.
HAYEZ (Marcel), imprimeur, à Bruxelles.
HENROZ (Henri), directeur de la fabrique de produits chimiques et de glaces de Floreffe.
JONET (Dominique), membre du jury de l'Exposition et maître de verrerie, à Charleroy.

MM. KAUWERZ (P.), fabricant de tissus de laine, à Bruxelles.

LAMAL (Tilman), entrepreneur et fabricant de tuyaux de plomb et d'étain, à Bruxelles.

LECLERCQ (A.-J.), marbrier, à Bruxelles.

LEPAGE-KINA (J.-G.), fabricant de dentelles, à Grammont.

MALI (Jules), gérant de la maison Iwan Simonis, à Verviers.

SCRIBE (Gustave), mécanicien-constructeur, à Gand.

SIMONIS (Nicolas), fabricant de canons et de fusils laminés, au Val-Benoit.

SMITS (Eugène), directeur des hauts-fourneaux et ateliers de construction de Couillet.

VANDERBORGHT, membre du jury de l'Exposition et fabricant de bonneterie, à Tournay.

VAN GENECHTEN (Antoine), fabricant de papiers et de cartes à jouer, à Turnhout.

VLIEGHE (Charles), fabricant de toiles, à Courtrai.

XHIBITTE (Eugène), filateur de laine, à Charneux.

ZIANE (T.), directeur des hauts-fourneaux et laminoirs de la Société de la Providence, à Marchienne-au-Pont.

OFFICIERS DE L'ORDRE DE LÉOPOLD :

MM. DE BAST (Camille), ancien représentant et fabricant de coton, à Gand.

LAOUREUX, sénateur, membre du jury de l'Exposition et fabricant, à Verviers.

PEERS (baron), président de la Commission d'agriculture de la Flandre occidentale, propriétaire-cultivateur, à Oostcamp.

RAPPORTS

DES

MEMBRES DE LA SECTION BELGE

DU

JURY INTERNATIONAL

DE

L'EXPOSITION UNIVERSELLE

DE LONDRES

Ire CLASSE.

ART DES MINES ET MÉTALLURGIE.

COMPOSITION DU JURY.

J. Cocchi, ...	Italie, . .	professeur de géologie, à Florence.
C. Combes, ...	France, . .	inspecteur général et directeur de l'École des Mines.
J.-A.-C. das Neves Cabral,	Portugal. .	inspecteur des mines.
A. Gerngross, ...	Russie, . .	directeur du département des mines.
Sir **W. Logan**, ...	Canada, . .	directeur de l'Institut géologique du Canada.
F. Luxan, ...	Espagne, .	sénateur.
Sir **R. Murchison**, présid^t,	Londres, .	directeur général de l'École des Mines et de l'Institut géologique.
C. Overweg, ...	Zollverein. .	propriétaire.
J. Percy, ...	Londres. .	professeur de métallurgie.
W. Warington-Smyth, .	Londres, .	professeur; inspecteur des mines de la Couronne, etc.
Th. Sopwith, ...	Newcastle. .	ingénieur des mines.
K. Styffe, ...	Suède, . .	directeur de l'Institut polytechnique de Stockholm.
P. Tunner, ...	Autriche, .	directeur de l'École impériale des Mines, à Leoben.
A. Devaux, vice-présid^t,	Belgique. .	inspecteur général des mines, etc.
H. Hussey-Vivian, . .	Swansea. .	propriétaire de mines, membre du Parlement.
N. Wood, ...	Newcastle, .	président de l'Institut des Ingénieurs des Mines du Nord.

SUPPLÉANT.

Huyssen, ...	Zollverein, .	inspecteur des mines, à Breslau.

ASSOCIÉS.

Daubrée, ...	France, . .	ingénieur en chef des mines.
Dubocq, ...	France, . .	ingénieur des mines.
J. Oakes, ...	Alfreton. .	maître de forges.

La première classe embrassait tout ce qui concernait les mines, les carrières, la métallurgie et les produits minéraux.

Il était difficile d'établir une ligne de démarcation bien tranchée entre cette classe et plusieurs autres, notamment les classes VII et VIII, auxquelles se rapportent la construction et l'emploi des machines en général, la classe X, qui implique les constructions civiles de tout genre, et la classe XXXI, qui comprend les fers ouvrés ; mais, comme aux expositions précédentes, les jurys n'ont pas tardé à s'entendre sur la classification définitive, et la classe Ire a eu à juger, en même temps que *les produits* de l'exploitation minérale, tout ce qui intéresse le gisement, la découverte, l'exploitation proprement dite et le traitement des substances utiles.

Présidé par sir Roderick Murchison, directeur général du geological Survey, à Londres, notre jury s'est d'abord constitué par la nomination d'un vice-président, M. A. De Vaux, inspecteur général des mines, à Bruxelles, et d'un secrétaire-rapporteur, M. Warington Smyth, professeur à l'école des mines du gouvernement, à Londres; puis, en vue d'accélérer ses travaux et, à l'instar de ce qui avait été fait à priori dans la plupart des autres classes, il s'est spontanément subdivisé en trois sections ayant à procéder à une étude plus minutieuse et à déduire un jugement préparatoire pour les trois séries de matières ci-après :

A. Cartes géologiques; plans et coupes de terrains; cartes topographiques spéciales; collections scientifiques ou industrielles, et produits minéraux non métalliques.

B. Travaux des mines et des carrières; procédés d'exploitation; méthodes et appareils employés pour l'aérage, l'éclairage, l'extraction, l'épuisement, le transport des ouvriers, etc., enfin les combustibles naturels et préparés.

C. Minerais métalliques; opérations métallurgiques; produits obtenus.

Le tableau suivant donne, par pays, le nombre des exposants et celui des récompenses décernées dans la première classe :

PAYS.	EXPOSANTS.	RÉCOMPENSES.			OBSERVATIONS.
		Médailles.	Mentions honorables.	TOTAL.	
Angleterre	444	87	64	151	(1) Le rapport anglais sur la première classe indique seulement, pour la Belgique, onze médailles et trois mentions. C'est une simple erreur qui se trouve rectifiée par le relevé général des récompenses publié en annexe à la suite du même rapport et qui a été reproduit pages 73, 74 et 75 du présent volume.
» colonies	365	65	31	96	
Autriche	81	29	15	44	
Bavière	7	3	»	3	
Belgique	43	18	15	33 (1)	
Brésil	16	1	»	1	
Costa-Rica	1	»	1	1	
Danemark	3	1	»	1	
Espagne	156	7	6	13	
États-Unis	5	1	2	3	
France	97	34	17	51	
» Algérie	50	1	»	1	
Grèce	15	2	2	4	
Hanovre	5	1	1	2	
Hesse-Darmstadt	2	»	1	1	
Hollande	2	1	»	1	
» colonies	7	»	1	1	
Italie	118	21	29	50	
Nassau	6	2	1	3	
Norwége	22	3	2	5	
Portugal et colonies	85	6	8	14	
Prusse	237	39	16	55	
Russie	32	12	3	15	
Saxe	3	1	1	2	
Suède	84	19	16	35	
Suisse	6	1	»	1	
Wurtemberg	2	»	1	1	
Bade (Grand-Duché de), Iles Ioniennes, Japon, Luxembourg, Madagascar, Oldenbourg, Pérou, Rome, Turquie, Uruguay	68	»	»	»	
	1,962	355	233	588	

Il résulte de ce rapprochement qu'en somme la Belgique s'est maintenue à la hauteur de sa réputation industrielle.

Je dois toutefois déclarer à cette occasion, quoiqu'il m'en coûte d'en appeler en quelque sorte du jugement des majorités, que, nonobstant mes observations et malgré tous mes efforts pour ramener mes collègues aux principes qui semblent devoir guider dans l'appréciation du mérite industriel des exposants, notre jury a refusé exceptionnellement la médaille à trois de nos établissements métallurgiques de premier ordre, par le motif que les échantillons envoyés laissaient à désirer quant à la *qualité* du fer, et cela sans tenir compte ni de la destination qui admet très-bien une qualité médiocre, ni du prix marchand de ces produits qui les fait rechercher par les consommateurs. J'avais pour moi un argument, qui me paraît sans réplique, dans ce fait que ces établissements luttaient avantageusement avec tous autres du pays et de l'étranger, pour la *qualité* et le *prix*, puisqu'ils trouvaient à écouler leurs produits non-seulement en Belgique, mais principalement en Espagne, en Lombardie, en France, en Suisse, en Russie, etc., en libre concurrence avec la forgerie anglaise. Mais, plusieurs membres du jury persistant à reprocher un défaut de soin dans le choix des spécimens exposés, je n'aurais pu obtenir rien au delà de la mention honorable, et dans l'impossibilité de justifier en Belgique l'espèce de déclassement résultant d'une pareille décision, j'ai préféré renoncer à toute transaction, me bornant à protester par écrit contre le refus de la médaille.

Cet incident vidé et explications données du seul débat qui ait été provoqué dans notre jury par les protecteurs naturels des fers de Suède et de Styrie, j'ai hâte d'ajouter que, à part cette exception plus regrettable en principe qu'en fait, nous n'avons eu qu'à nous féliciter des sentiments de courtoisie et de déférence réciproques qui ont régné dans toutes nos relations.

Quant au compte que j'ai à rendre de l'Exposition au point de vue des progrès industriels, je suivrai à peu près la même marche que

dans mon rapport de 1855, en passant rapidement en revue les succès obtenus dans les diverses branches de l'art des mines et de la métallurgie pour en déduire les perfectionnements à introduire dans nos méthodes, tant sous le rapport de la science que relativement à l'économie et à la sûreté des opérations dans tout ce qui concerne la recherche, l'exploitation et le traitement des substances minérales.

ART DES MINES.

1. SCIENCES GÉOLOGIQUES.

Les travaux géologiques sont aujourd'hui en honneur dans tous les pays où l'on se livre à l'exploitation des richesses minérales.

Il n'est pas de contrées représentées sous ce rapport à l'Exposition, où les spécimens envoyés ne soient accompagnés de cartes ou de descriptions indiquant la position géographique des lieux de provenance et, le plus souvent, les conditions de gisement des substances exploitées.

Au nombre des travaux les plus remarquables nous devons citer, en France, les cartes géologiques des départements de la Loire, par M. Gruner; du Puits-de-Dôme, par M. Lecocq ; de la Meurthe, par M. Levallois; de la Haute-Marne, par M. Dechan-Courtois; et particulièrement le résultat des études de M. Delesse, ingénieur des mines, sur le sol de la ville de Paris, tant au point de vue géologique qu'à celui des nappes d'eau souterraines qu'il recèle ; ainsi que les intéressantes données recueillies par MM. Dormoy et Sens, sur la constitution et l'exploitation du bassin houiller dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais;

En Prusse, les cartes géologiques partielles concernant la Saxe, la Silésie, les provinces Rhénanes et la Westphalie.

M. Von Dechen peut se glorifier du zèle que l'on a mis à suivre son exemple.

En Autriche, les travaux entrepris sous l'habile direction de M. Haidinger ont donné lieu à la production de cartes manuscrites pour un grand nombre d'États dépendant de l'empire autrichien.

En Angleterre, sous l'influence de la puissante organisation du geological Survey, et au Canada, sous l'active direction de sir William Logan, on a également vu se produire des cartes géologiques et des monographies spéciales du plus grand intérêt.

Les mesures récemment adoptées pour accélérer en Belgique la confection de la carte générale des mines nous feront aussi marcher rapidement dans cette voie.

Dignement représentée, sous le rapport géologique, à l'Exposition de 1855, grâce aux travaux de l'infatigable André Dumont, notre regretté collègue, la Belgique n'a plus envoyé de cartes et aurait évidemment déchu de son rang, si le gouvernement, par l'habile coopération de l'ingénieur des mines Van Scherpenzeel-Thim, n'avait réuni sous le n° 1 une collection complète d'échantillons de toutes les substances minérales de la Belgique, rangées méthodiquement suivant l'ordre établi par Dumont.

Il est aisé de comprendre ce qu'il a fallu de temps et de soins pour recueillir et classer les 1,195 échantillons dont se compose cette collection.

Hâtons-nous d'ajouter que tout le zèle de notre ingénieur eût été impuissant, s'il n'avait été secondé par les propriétaires, industriels, maitres de carrières et autres intéressés, dont plusieurs ont bien voulu renoncer à l'idée d'exposer séparément en leurs noms et se contenter de la modeste place qu'ils occupent dans la collection générale. Nous leur devons ici une mention spéciale. Les noms de la plupart d'entre eux sont consignés au tableau ci-après, dressé dans l'ordre géologique observé pour la collection.

(Voir pour plus de détails le Catalogue des roches constitutives et des produits du sol de la Belgique, publié par l'ingénieur Thïm, à l'occasion de l'Exposition.)

DONATAIRES. MESSIEURS :	GISEMENT et NATURE DES PRODUITS.	OBSERVATIONS.
Botson Brassine, de Gobertange.	*Système bruxellien.* Macigno de Gobertange.	Ces carrières fournissent des blocs de 16 à 20 centimètres d'épaisseur sur une surface moyenne d'un mètre carré. Les prix varient de 60 à 90 francs le mètre cube suivant les dimensions exigées.
Dumon et Cie, à Tournai.	*Système condrusien.* Calcaire à chaux et pierres de taille des environs de Tournai.	La chaux se vend, sur place, de 8 à 11 francs le mètre cube; les carrières réunies de Tournai, Cherq, Calonnes, Antoing, etc., en tout 24 établissements, occupent environ 2,000 ouvriers et livrent des produits pour 2 à 3 millions de francs.
Wincq, à Soignies.	Pierres de taille de Soignies.	Ces carrières produisent environ 1,500 mètres cubes par an, au prix moyen de 60 francs. La taille se paie à part au mètre carré, sur le pied de 3 à 6 francs pour des faces unies, et jusqu'à 20 francs pour des moulures développées; elles peuvent fournir des blocs de 20 mètres et plus de longueur sur 4 mètres carrés de section. (Voir l'*Illustration de Paris*, 1855.)
Baatard et Cie, à Écaussines-d'Enghien.	Pierres de taille d'Écaussines - d'Enghien.	De 40 à 70 francs le mètre cube brut; la taille se paie à part, de 3 à 8 francs le mètre carré.
Franck, à Liége.	Calcaire, dit granit de Sprimont.	Ces pierres, comme celles d'un grand nombre de carrières ouvertes par M. Franck, sur l'Ourthe, l'Emblève et le Hoyoux, rivalisent, pour la qualité, avec celles de Soignies et des Écaussines.
Jaumotte frères, à Dinant.	Marbres noirs brut, taillé et poli.	Carreaux pour parquets et blocs à débiter.
Puissant frères, de Merbes-le-Château.	Id.	Id.
Bayot et Cie, à Biesmes.	Marbres Ste-Anne, brut et poli.	Les prix sont de 200 à 325 francs le mètre cube, suivant le choix et les dimensions.
Devillers et Cie, à Bruxelles.	Id.	Id.

DONATAIRES. MESSIEURS :	GISEMENT et NATURE DES PRODUITS.	OBSERVATIONS.
Amand et **Jocquière**, à Ermeton-sur-Biert.	Marbres bleu turquin.	160 francs le mètre cube brut; 7 francs le mètre carré en tranches de 0m,02, sur waggon, à Namur.
Franck, à Liége.	Psammites condrusiens, gris, verdâtre, bleu, bigarré, strié, zoné, etc.	Massif condrusien de 80 mètres environ d'épaisseur, carrières de Montfort-sur-l'Ourthe. Pavés très-estimés. On en exploite plus de 8 millions par an pour une valeur de 600,000 francs.
Gougnart, d'Ahin, près de Huy.	Psammites rougeâtres, schistoïdes, pailletés, etc.	Carrières ouvertes à la Neufvoie, près de Huy; pavés de bonne qualité.
Chankast et Cie, de Vierset.	Psammites jaunâtres, bruns, pailletés, etc.	Pour pavement des maisons, granges etc., inattaquables aux acides; récipients pour fabriques de produits chimiques.
Cie de Louvencourt, à Roisin.	Marbres noirs variés. Système calcareux inférieur (eifelien).	Les qualités dites Boule de neige et aux Amandes sont recherchées pour la décoration et les cheminées; les carrières se trouvent dans les communes d'Angre et d'Autreppe.
C. Ghislain et **Cie**, à Surinne, près Dinant.	Marbres rouge griotte, rouge royal, florence, bleu antique, rosé, rouge, panaché, strié, etc.	Les carrières se trouvent à Cerfontaine, Boussu en Fagne, Merlemont et Vodelée. Le prix du mètre cube sur place est de 200 à 220 francs.
Hankart et **Jeanjean**, à Philippeville.	Marbres rouges.	Carrières à Senzeilles; prix du mètre cube 180 à 200 francs, bons produits très-employés.
Puissant frères, à Merbes-le-Château.	Marbres rouge et Sainte-Anne.	Communes de Vodecée, Vodelée, Hautes-Wihéries et La Buissière, 200 fr. le mètre cube pour les rouges, 300 francs pour les Sainte-Anne.
Max, de Walcourt.	Marbres grand antique coquillier, florence, napoléon.	Exploités sur la commune de Pry. Se vendent en waggon, à Walcourt, le mètre cube de 150 à 175 francs; le mètre carré en tranches de 7 à 8 francs.

DONATAIRES. MESSIEURS :	GISEMENT et NATURE DES PRODUITS.	OBSERVATIONS.
E. D'Erkantel, à Nandrin.	Marbres variés.	Découvertes récentes sur la commune de Nandrin.
Le propriétaire des carrières de Saint-Remy, à Rochefort.	Divers marbres, dits rouge — royal — belge.	
L'administrateur délégué des exploitations commerciales de pierres de poudingue, à Marchienne.	Poudingues quartzeux, ferrugineux, pugillaire, etc. Système quartzo-schisteux inférieur (eifelien).	Très-recherchés pour les creusets des hauts-fourneaux, s'exportent en France, en Prusse, en Bavière, en Autriche, etc.; se vendent taillés 220 francs le mètre cube, sur waggon, à Huy.
Pierlot Gérard, de Bertrix.	Ardoises du terrain rhénan. Système coblentzien.	Ardoises de bonne qualité du prix de 10 à 31 francs le mille, selon les dimensions.
Zaman et Cie, à Quenast.	Chlorophire du typhon de Quenast. Terrains plutoniens.	Pavés d'une résistance exceptionnelle, se vendent de 50 à 200 francs le mille, selon l'échantillon. Exploitation très-développée. Exportation importante.

Nous nous sommes abstenu de comprendre dans cette énumération les industriels dont les produits exposés séparément ont été récompensés par la médaille ou la mention honorable.

A tout prendre, cette collection, qui parle aux yeux, est vraiment unique dans son genre et dénote les immenses progrès accomplis, en Belgique, dans l'étude de la constitution géologique du sol et dans la découverte des richesses minérales qu'il renferme.

Nous mentionnerons ici, en passant, que de nombreux forages, entrepris avec succès à la recherche de nappes artésiennes, ont jeté un nouveau jour sur la composition de nos terrains tertiaires et sur la succession des roches plus anciennes qui les supportent.

L'analyse des eaux recoupées a d'ailleurs signalé ce fait remarquable, que la *chaux* va en décroissant, tandis que le sel marin subit

une loi inverse, à mesure qu'on s'éloigne de Bruxelles pour s'avancer vers le nord, dans la direction de *Vilvorde* et de *Saint-Bernard*, et surtout à l'ouest jusqu'à *Ostende*. Cette circonstance semble un indice de la nature des roches qui dominent au voisinage de ces diverses localités et servent en quelque sorte de filtre aux sources obtenues, et, à ce point de vue, il n'est pas sans intérêt de constater qu'à *Ostende*, où le forage a rencontré des eaux jaillissantes bien distinctes vers les profondeurs de 180 et de 300 mètres, ces dernières sont notablement moins potables, étant plus chargées de matières étrangères, particulièrement de sel de soude, et plus désagréables au goût.

Nous ne quitterons pas cette section sans signaler quelques produits exceptionnellement remarquables qui figuraient à l'Exposition.

Granits. — Le duché de Cornouailles et l'Ecosse, n[os] 58 et 214, ont eu la palme pour l'exploitation et le travail des granits ; on en retire des blocs énormes pour obélisques et autres monolithes.

Ardoises. — Rien n'égale en qualité et surtout en dimension les ardoises de Welsh-Slate-Company, n° 395, et de Rhiwbryfdie-Slate-C[ie], n° 299, extraites des assises inférieures du terrain silurien du North-Wales. Nous avons constaté dans plusieurs échantillons une longueur de près de 3 mètres sur 16 centimètres de large et moins de 2 millimètres d'épaisseur. Cette nature privilégiée de roche se prête admirablement à ce nouveau genre d'industrie de luxe qui consiste à émailler des taques en ardoise de manière à imiter, à s'y méprendre, les marbres les plus précieux, les pierres les plus recherchées pour ornements en architecture, ainsi que pour tables de salons, tablettes et devantures de cheminée, etc.

Graphite. — Mais ce que nous avons le plus admiré, c'est le parti qu'on peut tirer, pour le sciage, la taille et le polissage, de certains graphites extraits en blocs assez volumineux pour en faire de jolis presse-papiers, de petites colonnes, des statuettes, etc. Un buste avec trophée d'armes artistement exécuté appelait tous les yeux sur

l'exposition de M. Alibert, n° 2 du catalogue de la Russie. M. Alibert, Français d'origine, a fait la découverte de ce gisement, il y a environ dix ans, dans le district d'Hirkouts (Sibérie). Le filon pénètre entre le gneiss et le feldspath. L'extraction, limitée par le défaut de débouchés, se borne à vingt tonnes au plus par an. Le kilogramme de cette substance se vendrait aisément de quinze à vingt francs sur les principaux marchés industriels. Les moyens de transport manquent principalement au succès de cette découverte.

Néphrite. — Non loin de là, M. Alibert a trouvé de superbes blocs de néphrite; cette pierre, excessivement dure et d'une taille difficile, convient essentiellement pour la confection de petits objets de luxe tels que vases, colonnettes et autres ornements de salons; elle est précieuse pour la mosaïque.

2. SONDAGES.

C'est en France, ou par des sondeurs français, qu'ont été encore exécutés les forages les plus importants, soit pour l'exploration des mines, soit pour la conquête d'eaux artésiennes.

Le sieur Kind, ingénieur saxon, connu par l'ingénieuse invention de l'appareil batteur à chute libre et par l'emploi judicieux des tiges en bois, a conduit avec un plein succès les travaux difficiles du grand puits artésien de Passy (Paris).

Commencé en 1855 et terminé en 1861, ce puits a atteint, à la profondeur de 586m,5 une source jaillissante dont le débit serait de 16,500m au niveau du sol (cote à la mer 53m,2), et qui, recueillie à 24m plus haut, fournit encore 6,200m en vingt-quatre heures (1).

Une succession d'accidents, dus à la nature ingrate des terrains traversés au-dessus de la formation crayeuse, a menacé de compro-

(1) La descente de ce produit jusqu'au niveau du sol représente un travail de plus de vingt chevaux.

mettre plus d'une fois le succès de l'entreprise. Le talent de l'ingénieur a triomphé de toutes ces difficultés, mais ce n'a pu être sans grands sacrifices de temps et d'argent. La dépense totale est évaluée à un million de francs.

De leur côté, MM. Degousée et Laurent, ainsi que MM. Mulot et Dru soutiennent dignement leur ancienne réputation d'habiles sondeurs.

Adoptant le système Kind pour le battage à chute libre, ils sont arrivés l'un et l'autre, par des moyens différents et très-ingénieux, à provoquer la séparation de l'outil et de la tige sans le concours de l'eau employée par Kind, rendant ainsi le procédé applicable au cas rare de forages opérés à sec. Le moyen de M. Mulot est surtout d'une extrême simplicité. Tous deux se distinguent aussi par leur habileté à détacher, à de grandes profondeurs, de longs tronçons cylindriques des roches atteintes par la sonde; ce qui permet de juger non-seulement de la nature du terrain, mais encore de l'inclinaison et de la direction locale des bancs ou lits de stratification.

Nous avons vu des exemples de ce mode d'opérer dans un sondage conduit à la recherche de la houille, près de Menin, par M. d'Yochet et Cie, en 1861-1862.

L'exposition de la compagnie Degousée rappelait surtout les sondages importants entrepris à la recherche de la houille dans le nord et dans l'est de la France, ainsi que les nombreux puits artésiens qu'elle a eu le bonheur de mener à bien dans le désert de Sahara (Algérie).

Nous n'avons rien à opposer chez nous à ces travaux gigantesques. Cependant nous ne quitterons pas ce sujet sans mentionner ici, au point de vue économique, un petit travail de ce genre qui vient d'être exécuté à la prison de St-Bernard, sur la rive droite de l'Escaut, près de Scheele, province d'Anvers.

Guidé par les principes géologiques, nous avons encouragé le forage de St-Bernard. L'exécution en a été faite à la diligence du directeur, par les détenus, sous la conduite immédiate d'un de leurs

surveillants, nommé Scholiers. Ce puits, foré à 90^{m} et tubé jusqu'à 84^{m},50 de profondeur, a atteint à 86^{m} une source jaillissante de très-bonne qualité.

L'eau s'élève sans écoulement à 6^{m},23 au-dessus des basses eaux de la mer (0^{m},75 plus haut que le sol des cours); recueillie à la cote de 4^{m},83, elle donne un produit journalier de 25,000 litres. Cette source est un bienfait pour l'établissement. La dépense totale est restée inférieure au chiffre de 2,000 francs, y compris 560 francs environ d'outillage et 520 francs de tubage.

En confirmant l'espoir qu'avaient fait naître les succès obtenus précédemment dans cette direction depuis Bruxelles jusqu'à Vilvorde, la réussite de cette entreprise est d'un bon augure pour les tentatives du même genre qu'on pourrait entreprendre à Anvers ou aux environs.

Un mot enfin sur quelques particularités relatives à l'art du sondeur, qui se sont produites dans le cours des derniers travaux de l'espèce exécutés en Belgique.

A. — Un fait assez remarquable a été constaté aux puits artésiens d'Ostende et de Saint-Bernard. Tandis que la venue moyenne des eaux y restait sensiblement constante, nous avons remarqué qu'elle était loin d'être la même à différentes heures de la journée, c'est-à-dire qu'à certains moments il y avait ou augmentation ou diminution dans la hauteur, et par conséquent dans l'abondance du jet. Disposé à attribuer ces variations à l'influence des marées ou des vents, nous avons cherché inutilement à découvrir la loi de ces anomalies; les observations n'ont pas pu être faites d'une manière assez régulière et assez suivie pour trancher la question.

B. Dans le sondage d'Ostende, deux sources très-rapprochées ont été atteintes vers 180 mètres de profondeur, à la base des terrains supérieurs à la craie. L'approfondissement du trou jusqu'à 300 mètres, où l'on a touché les premières assises du terrain ardoisier, a conduit à la découverte d'une nouvelle nappe de fond dont

l'existence, niée par plusieurs des agents employés au travail, est restée longtemps douteuse. — Voici comment nous avons procédé à la constatation du fait : à l'aide de thermomètres convenablement appropriés, à déversement et ordinaires, enfermés dans une boite solide, nous avons reconnu que la température de l'eau dans le tube était sensiblement la même (19 1/2 degrés centigrades) depuis la surface jusqu'à 180 mètres, et qu'un peu au-dessous de ce point elle passait rapidement à 22° pour rester encore constante jusqu'au fond. La démonstration était complète ; elle a d'ailleurs été confirmée par l'analyse qui a donné une composition différente pour les eaux mélangées sortant du tube et pour celles provenant exclusivement de la partie inférieure ; ces dernières étaient beaucoup plus chargées de matières salines. Ajoutons en passant que, pour obtenir séparément ces prises d'essai, nous avons eu recours à un moyen nouveau que nous croyons plus sûr que tous ceux indiqués et digne d'être recommandé à la pratique : ce moyen consiste à suspendre dans les puits un tube léger atteignant la profondeur à laquelle on veut puiser, et à provoquer dans ce tube une aspiration soutenue à l'aide d'un petit syphon dont on modère l'écoulement de manière à empêcher tout mélange des sources. Inutile de faire remarquer que cette disposition simple et économique peut être adoptée pour séparer *après coup* les produits des deux nappes qu'on aurait négligé d'isoler dans la conduite du forage.

Cette digression serait déplacée, si elle ne tendait à prouver que l'art du sondeur a aussi fait quelques progrès en Belgique ; nous n'en reconnaissons pas moins notre infériorité sous ce rapport relativement à nos voisins du Midi.

3. FORAGE ET REVÊTEMENT DES PUITS DE MINES.

Le rôle de la Belgique devient plus important quand il s'agit d'appliquer le forage au creusement à niveau plein et au

cuvelage des puits de mines à travers des terrains éminemment aquifères.

Là, les perfectionnements apportés au système Kindt par l'ingénieur Chaudron acquièrent une haute valeur, vu que leur emploi n'est pas seulement économique, mais qu'il offre peut-être le seul moyen d'assurer la réussite du travail.

L'espoir énoncé dans notre rapport sur l'Exposition universelle de Paris en 1855, s'est complétement réalisé.

Depuis lors, deux applications sérieuses de ce système ont été faites avec un plein succès au charbonnage de Péronnes (Belgique), sous la direction de M. Chaudron.

La fosse de Sainte-Marie audit charbonnage laissait à désirer au point de vue de l'aérage ; un puits d'appel spécial étant devenu indispensable, la construction en fut commencée à la fin de juin 1859 ; le 21 août 1860, elle était terminée moyennant une dépense d'environ 56,000 francs, le quart à peine de ce qu'aurait coûté ce travail par les moyens connus. Les perfectionnements apportés par M. Chaudron au système Kindt pour le forage à niveau plein des puits de mines, consistent :

1° Dans le remplacement du bois par la fonte pour la confection du cuvelage, et dans l'emploi de tronçons d'une seule pièce permettant de supprimer les joints verticaux ;

2° Dans l'adoption d'un faux fond provisoire et d'un tube central dit tube d'équilibre pour alléger à volonté le poids du cuvelage pendant la descente, tout en se ménageant un moyen d'accès au-dessous du faux fond ;

3° Dans l'emploi d'une boite à mousse ingénieusement combinée pour étancher la base du cuvelage.

Pour faire apprécier la valeur de ces divers perfectionnements, nous nous bornerons à citer ici quelques faits révélés par l'expérience :

1° Les joints horizontaux, préalablement dressés au tour, sont

parfaitement étanchés par l'interposition d'une lamelle de plomb de trois millimètres d'épaisseur rematée à l'intérieur;

2° La charge à supporter par les appareils de descente a été maintenue au-dessous de 20,000 kilogrammes, bien que le poids du cuvelage entier excédât 90,000 kilogrammes;

3° La boite à mousse opère si efficacement qu'elle a suffi pour isoler les niveaux à l'intérieur et à l'extérieur du puits, alors qu'elle n'avait encore été comprimée que par la moitié du poids du cuvelage, et que l'espace annulaire de seize centimètres, destiné à être rempli par du béton entre la fonte et la roche, n'était encore occupé que par l'eau du niveau.

Cette dernière observation a donné la mesure de ce qu'on devait attendre du travail achevé, c'est-à-dire de l'action simultanée de la mousse comprimée sous la charge de 90,000 kilogrammes, et de l'introduction d'un bon béton dans tout l'espace annulaire susmentionné, ménagé entre le cuvelage et les roches.

Ce béton, composé de :

2 parties de chaux hydraulique en poudre,
2 » de sable rude,
2 » de trass d'Andernach,
1 » de ciment Médina,

a été descendu et déposé par couches minces, au moyen de cuillers spéciales, depuis le dessus de la boite à mousse jusqu'au bord supérieur du cuvelage, et, après deux mois de repos pour en assurer la prise, on a vidé entièrement le puits et constaté que le cuvelage ne donnait lieu à aucune perte d'eau appréciable.

Ce résultat remarquable ne pouvait manquer de porter ses fruits; il a éclairé les industriels sur la valeur du procédé, et plusieurs entreprises du même genre sont aujourd'hui en voie d'exécution ou en projet tant en Belgique qu'à l'étranger.

4. EXTRACTION DES PRODUITS ET ÉPUISEMENT DES EAUX DES MINES.

Nous n'avons rien à envier désormais à l'étranger quant à la puissance et à la perfection des moyens mécaniques appliqués à ces deux fonctions capitales de l'exploitation des mines. Imitant l'exemple donné en 1854 par la mine du Grand-Hornu (Hainaut), presque tous nos charbonnages importants sont pourvus aujourd'hui de machines d'extraction d'une force de 120 à 150 chevaux. Ces machines se distinguent par l'emploi de deux cylindres, tantôt verticaux tantôt horizontaux, agissant directement sur les manivelles des bobines. Elles sont d'une construction très-simple et leur jeu est très-régulier. Dans quelques-unes, d'installation récente, l'un des cylindres est vertical et l'autre horizontal.

Cette dernière disposition a été adoptée à la mine de Péronnes. Elle simplifie notablement le mécanisme en permettant de concentrer les organes de distribution de la vapeur, de n'avoir qu'une seule manivelle et de faire agir les deux tiges motrices sur le même bouton.

A l'aide de ces machines puissantes, l'extraction par un seul puits de 300 à 400 mètres de profondeur s'élève sans peine à 8,000 ou 10,000 hectolitres en moins de douze heures.

La vitesse d'ascension est en moyenne de 4 à 5 mètres et atteint jusqu'à 9 mètres par seconde vers le haut du puits. Un guidonnage soigné obvie aux inconvénients de cette grande vitesse.

On peut citer quelques mines d'Angleterre, notamment celle de Ryhope (district de Durham), dirigée par M. Taylor, où l'extraction, par un puits de 460 mètres, s'élève à plus de 20,000 hectolitres par jour, ce qui exige une puissance mécanique d'au

moins 300 chevaux de force effective (1) ; mais cette différence tient principalement à la richesse naturelle et exceptionnelle du terrain, à la puissance et à la facilité d'exploitation des couches, car la grande difficulté est moins *d'extraire* des produits abondants que d'organiser, d'aérer et de desservir régulièrement, à *l'intérieur de la mine*, le nombre d'ateliers d'arrachement et tous les travaux accessoires que comporte cette production.

Le nombre des machines à vapeur employées à l'extraction en Belgique était, en 1855, de 282, d'une force totale de 10,374 chevaux : force moyenne 36 chevaux ; ce nombre s'est accru en cinq ans de 124 machines d'une force moyenne de 77 chevaux ; de sorte que la puissance totale affectée à cette destination était de 19,920 chevaux.

Une seule machine d'extraction proprement dite figurait à l'Exposition, c'est la machine horizontale à deux cylindres construite par M. Quillac (France). D'une force d'environ 120 chevaux, elle est pourvue de tous les perfectionnements successivement introduits dans ce genre d'appareils. L'exécution en est parfaite et des plus soignées. Elle ne pouvait manquer d'obtenir la médaille.

Quant aux moyens d'épuisement nous ne connaissons rien de supérieur à certaines de nos installations, notamment à celle des mines du Bleyberg (Liége), où plusieurs machines du système dit de Cornwaille réalisent un effet utile considérable en ne dépensant pas deux kilogrammes de houille par cheval et par heure, et celle du charbonnage de l'Agrappe (Hainaut), où l'on obtient à peu près le même résultat économique avec une machine à traction directe d'une force de 700 chevaux.

---

(1) Les transports à l'intérieur s'effectuent dans un rayon de 12 à 1,500 mètres, à partir du puits, au moyen de deux machines fixes de 14 chevaux de force et de 130 chevaux grands et petits. Les frais d'installation sont évalués à environ 3,000,000 de francs, et le prix de revient de la tonne entre 4, 3 et 5 francs ; le nombre des ouvriers est de 730 au fond et de 140 au jour

Le nombre des machines d'épuisement était, en 1855, de 173 représentant une force totale de 17,709 chevaux : force moyenne 102 chevaux. En 1860, on n'en comptait plus que 159, 14 machines en moins, mais elles représentaient une force totale de 22,693 chevaux : force moyenne 143 chevaux.

Nous ne nous arrêtons pas à ces pompes rotatives d'un effet émouvant qui étalaient, aux yeux des visiteurs de l'Exposition, ces admirables nappes d'eau retombant en cascades bien nourries au milieu de l'annexe de l'est. Ces pompes de systèmes variés ont le mérite incontestable d'un aspect merveilleux et, sous ce rapport, elles conviennent avant tout dans des jardins de luxe; mais, au point de vue de l'industrie, nous devons nous abstenir de les recommander, attendu que nous n'avons obtenu que des données très-vagues sur les conditions économiques de leur emploi, surtout s'il s'agissait d'opérer l'ascension de l'eau à de grandes hauteurs.

Il n'en est pas de même toutefois, d'un système d'épuisement, breveté en Belgique, modestement exposé sous le n° 1792 du catalogue anglais, classe VIII, par le sieur G.-U. Bastier, établi depuis quelques années à Londres. Les détails ci-après suffiront pour donner une idée de ce système.

M. de Prony, dans son *Architecture hydraulique*, publiée en 1790, décrit, p. 308, art. 653, une espèce de chapelet vertical qui élève l'eau d'une manière continue. Cet épuisement s'opère dans un long tube calibré, à l'aide d'une chaine sans fin, munie, de distance en distance, de rondelles de cuir qui bouchent exactement le tuyau et forment autant de fonds mobiles ou pistons qui montent en soulevant chacun la portion de colonne liquide comprise entre lui et le disque immédiatement supérieur.

Les défauts de cette machine résultaient des frottements considérables qu'éprouvaient les disques en *cuir* contre les parois de la buse; de l'usure et de la déformation très-prompte de ces ron-

delles, vu le peu d'élasticité du cuir; enfin, des pertes d'eau ou de la diminution d'effet utile qui en était la conséquence.

Aussi M. de Prouy a-t-il considéré comme un perfectionnement notable le remplacement de cet appareil par les pompes foulantes.

Mais aujourd'hui que le caoutchouc vulcanisé est acquis à l'industrie et que M. Bastier a eu l'idée de le substituer *au cuir* des pistons, les conditions changent, et il y a lieu d'espérer que le chapelet vertical luttera avantageusement, dans beaucoup de cas, avec les pompes ordinaires, même avec les cylindres plongeurs qui réalisent jusqu'à 90 p. c. de la force employée.

Moyennant cette substitution, non seulement les rondelles s'appliquent à frottement doux contre la paroi du tube, mais il suffit, pour retenir l'eau plus efficacement qu'à l'aide du cuir, qu'elles fassent piston de 50 en 50 mètres dans des parties légèrement rétrécies du tuyau montant. La détérioration des rondelles et toutes ses conséquences sont, en outre, évitées en grande partie à raison de la nature onctueuse du caoutchouc, de sa souplesse et de la courte durée pendant laquelle il est assujetti à frotter.

Le système Bastier mérite donc une sérieuse attention. Remarquons en passant que, s'il s'agissait d'eaux boueuses ou entraînant des fragments de roches, de bois ou autres corps étrangers, le choix ne saurait être douteux, puisque la marche de l'appareil ne peut être entravée par la présence de l'argile, du sable, du gravier, ou même de substances filamenteuses.

En dehors de ces cas particuliers, la comparaison doit s'établir à deux points de vue principaux : au point de vue de l'installation et à celui de l'effet utile produit eu égard au travail dépensé, ainsi qu'aux frais d'entretien.

Sous le rapport de la facilité, de la rapidité et de la dépense d'installation, l'avantage est tout du côté du nouveau chapelet vertical. Ces appareils occupent dans les puits beaucoup moins de

place que les pompes de mines, dont la section est moyennement six à huit fois plus grande et qui exigent l'emploi d'une maîtresse-tige volumineuse et de bois de guide solides et nombreux; le tube élévatoire à jet continu pèse incomparablement moins que les tuyaux en fonte des pompes ordinaires; la chaîne sans fin qui remplace la maîtresse-tige et les tiges des pompes, est loin d'atteindre le poids de celles-ci; s'équilibrant par elle-même, elle dispense de l'emploi d'un contrebalancier; en somme, les frais d'installation sont réduits de plus de 50 p. c. pour des machines puissantes.

Quant à l'effet utile répondant à un travail donné du moteur, il ne saurait être mieux établi que par l'expérience. Or, il résulte d'une application faite en 1861-1862 à la mine de South-Sydenham, près Taristock, dans le Devonshire, que cette pompe installée sur un puits de 90 mètres de profondeur (70 mètres jusqu'à l'eau), a fonctionné pendant près d'un an, rendant un effet utile de 80 p. c. et sans occasionner des frais de réparation sensibles. L'eau était amenée au jour par un tube de tôle émaillée de 12 centimètres de diamètre avec une vitesse de 2 mètres environ par seconde, soit 1,356 litres par minute à 70 mètres. On a eu l'occasion de vérifier que des éclats de bois et autres débris de corps flottants étaient enlevés avec l'eau sans produire aucun trouble dans le jeu de la pompe. Il est intéressant de constater qu'une colonne d'eau de 70 à 90 mètres puisse être élevée dans un tube de tôle mince sans excercer sur les parois une pression offensive.

Cet appareil a été jugé digne de la médaille par le jury de la VIIIme classe, à raison de l'originalité de la conception et de la bonne disposition des organes mécaniques. Le même jugement eût été infailliblement porté dans la classe première, à laquelle cette pompe se rattache par l'emploi important qui peut en être fait dans les travaux des mines.

5. APPAREILS DE SURETÉ POUR LA TRANSLATION DES OUVRIERS MINEURS.

Machines d'ascension. — L'emploi des appareils d'ascension désignés en Angleterre sous le nom de *men engine*, et chez nous sous la dénomination de Fahrkunst ou Warocquères, est toujours ce qu'il y a de plus recommandable non-seulement pour la sûreté des ouvriers, mais encore pour l'économie de l'exploitation.

Il est démontré aujourd'hui que, pour toute mine de quelque importance dont la profondeur atteint ou dépasse 200 mètres, l'économie est telle que, en moins de deux ans et souvent après six à huit mois d'usage de ce mode de translation, l'exploitant a regagné ses frais d'installation.

Aussi le nombre de ces appareils, qui en 1855 n'était encore que de trois pour la Belgique, s'est-il élevé à neuf en 1859 et 1860, et promet de s'étendre bientôt dans une plus forte proportion, grâce aux perfectionnements de détail qui y sont apportés et à la diminution notable des dépenses de premier établissement.

A côté de cette tendance si louable à généraliser l'application de ce système, le seul qui satisfasse à toutes les conditions, on a poursuivi, avec un redoublement d'ardeur, la recherche des moyens d'empêcher la chute des cuffats dans le cas de rupture des câbles de suspension.

Plus de douze systèmes de cette espèce (parachutes) se trouvaient représentés à l'Exposition.

Notre jury n'attribuant qu'une importance secondaire à des appareils dont l'efficacité ne saurait être absolue, en ce sens qu'elle peut être mise en défaut par la détérioration ou le déplacement des organes fixes du puits sur lesquels doit s'exercer leur action, et ne voulant pas, dans de telles conditions, assumer la responsabilité d'un patronage exclusif, la médaille n'a été décernée à aucun.

Le jury s'est borné à reconnaitre par la mention honorable le génie d'invention et le talent d'exécution pour ceux qui ont paru justifier cette distinction. De ce nombre sont : MM. Aytoun, Calow, Bannets, Corbett, Hampshire et Jordan, en Angleterre; Jacquet, en France; Libette, Gouteaux et Nyst, en Belgique.

Nous nous abstenons de décrire ces appareils dont les plus remarquables, au point de vue de la nouveauté et de la simplicité, sont ceux de MM. Aytoun, Calow, Jordan et Nyst.

Nous ne devons pas omettre de mentionner que la plupart de ces systèmes impliquent l'emploi d'un *évite-molettes*, et que cet accessoire, dont l'effet est plus assuré que celui des parachutes en général, ajoute un mérite incontestable aux avantages plus ou moins incertains que peuvent offrir ces divers appareils.

6. ÉCLAIRAGE, AÉRAGE ET EMPLOI DE LA POUDRE.

Nous n'avons trouvé à l'Exposition rien qui mérite d'être signalé comme progrès dans les appareils d'éclairage pour les mines à grisou. Tous les efforts des exposants semblent s'être dirigés sur les moyens d'empêcher le mineur d'ouvrir sa lampe. C'est à nos yeux une question de bien peu d'importance, aujourd'hui que nous avons des lampes qui éclairent mieux lorsqu'elles sont fermées et que l'allumette chimique offre à l'ouvrier imprudent un moyen commode de se procurer du feu.

La lampe primitive de Davy et celle de Stephenson, qui n'en diffère que par l'addition d'un cylindre de verre restreignant l'accès de l'air, sont encore presque exclusivement en usage dans les mines de la Grande-Bretagne. Des expériences nombreuses et très-intéressantes faites par les soins d'habiles ingénieurs anglais, ont conduit à persister dans cette voie; mais un fait qui s'est révélé dans des études du même genre, entreprises en Belgique par ordre du Gouvernement,

parait avoir échappé à ces messieurs, c'est le rôle important de l'acide carbonique dans les phénomènes divers que présente la combustion dans les lampes de sûreté (1). Pour nous, c'est à cette heureuse influence, à cette propriété de l'acide carbonique de suffire, à faible dose, pour rendre inexplosif un mélange d'air et de gaz, qu'est dû le principal mérite de la lampe Mueseler. Après vingt ans d'un usage journalier et devenu aujourd'hui presque exclusif dans les mines exceptionnellement dangereuses de notre pays, il nous est permis d'avoir confiance dans cette lampe et nous devons à l'humanité de proclamer hautement et de motiver cette préférence.

Nous constatons d'ailleurs, avec satisfaction, que cette lampe commence à être appréciée à l'étranger et même en Angleterre, où elle a été successivement introduite depuis peu dans quelques mines à grisou.

Partout on s'accorde à reconnaître l'extrême importance d'une bonne ventilation; ce qui implique des puits et des galeries à grande section et une division méthodique du courant d'air. Ces conditions sont générales, quel que soit le mode adopté pour déterminer la circulation, les foyers intérieurs ou les ventilateurs mécaniques. C'est dans cet esprit qu'ont été conçus ces beaux modèles en relief, dont plusieurs figuraient dans la section anglaise, notamment celui des houillères de Hetton (Durham), exposé sous le n° 80 par M. J. Daglich, l'habile directeur des charbonnages de M. N. Wood.

Ce modèle met en évidence :

A. La marche suivie par l'air et sa division en autant de courants partiels qu'il y a d'ateliers d'arrachements;

B. La partie des travaux vierges où l'on s'éclaire à flamme découverte et celle où s'opère la reprise des massifs et où le voisinage d'ouvrages antérieurs remblayés ou éboulés oblige à faire usage de lampes de sûreté ;

---

(1) Voir la notice insérée par nous dans les *Annales des travaux publics de Belgique*, page 71, tome XIV, année 1855.

C. Le fourneau gigantesque (neuf mètres carrés de surface de grilles), récemment établi pour la ventilation, de manière :

1° A être alimenté par l'air presque pur, qui n'a passé que dans la partie de la mine où l'on emploie les chandelles;

2° A livrer passage, par un canal soigneusement séparé, à l'air accidentellement chargé de gaz qui a assaini les autres points de la mine;

3° A permettre l'alimentation régulière du feu, l'accélération prompte de la combustion et le remplacement successif des barreaux de la grille sans interrompre le tirage;

D. L'ensemble des dispositions adoptées pour opérer le transport souterrain des produits par la vapeur, au moyen de câbles sans fin se développant sur des longueurs de plusieurs kilomètres, tantôt à niveau, tantôt en pente.

Une installation aussi complète, aussi grandiose, résume les perfectionnements d'un grand nombre d'années d'observations, d'études et de pratique. Sauf un point peut-être, le foyer au lieu d'un ventilateur, c'est un exemple à imiter. Malheureusement la Belgique n'est pas assez richement dotée par la nature pour que le cas se présente souvent d'en faire l'application. Il faut pour cela un système de couches *puissantes*, *très-régulières* sur une *grande étendue*, *peu inclinées* et *donnant peu de gaz*. Or, nous ne connaissons que deux localités, le Centre et le Flénu, où l'on réunisse quelques-uns de ces avantages; encore la puissance des couches y fait-elle généralement défaut.

Partout ailleurs le terrain est tellement irrégulier, tourmenté, plissé ou coupé par des failles, les couches sont si variables dans leurs allures et leur composition et si sujettes à des dégagements subits et abondants de grisou, que l'on ne peut songer à donner un aussi grand développement au champ d'exploitation de chaque puits, ni à récupérer les frais d'établissement et d'entretien des voies à grande section que comporte ce système.

De là cette différence marquée entre nos méthodes d'exploitation; de là aussi l'obligation où nous nous sommes trouvés de substituer aux foyers l'action des ventilateurs mécaniques, au perfectionnement desquels nous croyons avoir travaillé avec succès.

Or, c'est ici le cas de dire que, dans notre opinion, cette substitution, qui devient une nécessité quand on doit produire une forte dépression, n'est pas moins à conseiller lorsqu'on opère à faible pression sur de très-grands volumes d'air. D'une part, pour une même variation non corrigée dans la pression atmosphérique, la ventilation sera beaucoup plus altérée quand la dépression de régime est faible que quand elle est forte; et, d'autre part, quoi qu'on fasse pour régler le tirage d'un foyer en proportion des besoins, on ne procédera jamais aussi rapidement et aussi efficacement qu'on peut le faire en admettant à volonté plus ou moins de vapeur dans la machine motrice d'un ventilateur. Enfin et subsidiairement nous dirons qu'il y a encore généralement un avantage économique dans l'emploi des ventilateurs. Si nous admettons en effet, comme exemple, les chiffres qui nous ont été donnés de (200,000 pieds d'air par minute) 90 mètres cubes par seconde d'air évacué sous une pression de (1 1/2 pouce) 37 millimètres d'eau, en brûlant sur le foyer douze tonnes par jour, nous trouvons, par cheval utile et par heure, une consommation de 12 kilogrammes, ce qui est de beaucoup supérieur à la dépense ordinaire des ventilateurs.

Mais, au point capital qui nous préoccupe sans cesse, et sur lequel nous espérions obtenir des éclaircissements auprès des habiles ingénieurs réunis à l'occasion de l'Exposition, c'est de savoir comment on peut être averti assez à temps, pour en prévenir les conséquences, que la ventilation est en défaut dans une partie quelconque des travaux d'une mine. Cette recherche a été l'objet des études d'un grand nombre de praticiens distingués et plusieurs tentatives ont été faites dans cet ordre d'idées.

L'appareil qui a été le plus en vogue en Angleterre est celui de

M. Biram. C'est une sorte d'anémomètre ayant beaucoup d'analogie avec ces petits ventilateurs que l'on enchâsse dans la partie supérieure des fenêtres pour donner de l'air à certains appartements; il est moins sensible, moins exact, mais plus solidement construit que l'anémomètre de M. Combes.

Placé dans une galerie, il donne approximativement la vitesse du courant d'air. On a reconnu toutefois que ses indications ne sont rien moins que certaines, surtout pour des vitesses faibles (inférieures à un mètre par seconde). Ce motif et la nécessité de devoir le vérifier et l'installer, chaque fois qu'on veut s'en servir, ont empêché que l'usage ne s'en répandit.

On a bien eu connaissance des articles publiés en Belgique et à Londres concernant l'appareil dit indicateur de l'aérage, mais on ne parait avoir rien fait jusqu'ici pour tenter de le mettre en pratique. Ce sera donc à nous de nous acquitter de cette tâche. Nous la poursuivrons avec persévérance et avec la ferme confiance qu'elle sera rendue moins difficile par le concours actif des ingénieurs et des industriels du pays.

En somme, si nous consultons les chiffres de la statistique, nous avons lieu de nous féliciter des résultats auxquels nous sommes arrivés en Belgique, au point de vue des accidents qui affectent l'exploitation des mines à grisou. En effet, tandis que l'activité croissante de l'exploitation a mis en travail des couches plus dangereuses, avec des mineurs plus nombreux et moins expérimentés, le nombre des victimes sur 1,000 ouvriers employés a diminué, au lieu d'augmenter comme on aurait pu le craindre. Ce nombre, qui, pour l'ensemble des accidents de toute nature, était de 2.9 de 1841 à 1850, est réduit à 2.81 pour la période de 1851 à 1860. Mais ce qu'il y a de plus satisfaisant, c'est la faible part pour laquelle figurent aujourd'hui, dans cette moyenne générale, les victimes des coups de feu.

On voit, en effet, que cette catégorie de malheureux qui, dans la

période de 1841 à 1850, constituait encore les 38/100 du nombre total des victimes d'accidents, ne s'élevait plus qu'à 13 p. c. de ce nombre pour la période décennale de 1851 à 1860, c'est-à-dire que l'on aurait réduit des deux tiers la gravité des atteintes du grisou.

Or, nous ne croyons pas trop nous flatter en attribuant en grande partie ces heureux résultats aux progrès réalisés par les ingénieurs et par les exploitants belges dans les moyens d'éclairage et de ventilation des mines à grisou.

MÉTALLURGIE.

Fer. — Il a déjà été établi, au commencement de ce rapport, qu'en général nos maîtres de forges ont parfaitement compris la situation, et qu'ils ont su régler leurs opérations sur les besoins de l'industrie. La clouterie, les armes, les constructions de tout genre, et en particulier l'établissement et l'entretien des chemins de fer, ayant donné lieu à une grande consommation de fontes et de fers forgés et laminés de toutes qualités, ils se sont attachés et ont réussi à fabriquer et à livrer ces produits divers à des prix relativement bas, qui leur ont permis de soutenir la concurrence étrangère sur la plupart des marchés de l'Europe.

Il suffirait, au besoin, pour justifier cette assertion, de citer le passage du rapport du jury international où il est établi, par des chiffres, que l'accroissement obtenu depuis dix ans, dans la production et le commerce des fers et particulièrement dans l'exportation, a été relativement plus considérable pour la Belgique que pour toute autre nation (1).

(1) Ce rapport constate également, et nous aimons à le répéter, que plusieurs de nos grands établissements sidérurgiques ont exposé leurs produits les ***plus ordinaires***, ceux de *fabrication courante*, sans même choisir leurs échantillons, comme l'ont fait la plupart des autres exposants, de manière à flatter le coup d'œil.

Fallait-il faire plus? Était-il sage de marcher les premiers dans la voie des innovations? Convenait-il même de procéder, en même temps que les grands pays qui nous entourent, aux essais de fabrication de l'acier Krupp, de l'acier Bessemer, des plaques laminées pour cuirasses ou blindage des vaisseaux, etc.? C'est une question qui se complique de l'appréciation des frais d'installation, ainsi que des chances de succès et d'avenir, eu égard aux ressources naturelles du pays. Nous la laisserons entière.

Nous devons néanmoins dire ce qui nous a le plus frappé à l'Exposition de 1862 et engager nos grands industriels à en faire l'objet d'une étude spéciale, afin de juger, en connaissance de cause, si et dans quelles limites il est de leur intérêt d'imiter.

L'impression générale que nous avons reçue, c'est qu'il y a aujourd'hui une tendance prononcée à produire beaucoup et à bas prix, plutôt qu'à s'attacher à améliorer la qualité. L'usage du fer est si répandu, ses emplois sont si variés, que toutes les qualités trouvent à se placer. L'essentiel, à ce point de vue, est d'atteindre, dans chaque fabrication, le degré de résistance, dureté, ténacité, flexibilité ou autre propriété spéciale que réclame l'emploi projeté, et cela au plus bas prix possible.

En Belgique, un progrès immense a été réalisé quant à l'abondance de la production journalière des hauts-fourneaux, depuis le moment où, à l'exemple de l'établissement d'Ougrée, sous l'habile direction de MM. Behr (Albert) et Montefiore Levi, on est parvenu à traiter seuls, ou dans une forte proportion, nos riches gisements de mine de fer oolithique.

C'est en partie à cette circonstance, non moins peut-être qu'aux perfectionnements successifs introduits dans les procédés de réduction, que nous devons cette augmentation rapide dans la production journalière de nos hauts-fourneaux; c'est par là aussi, et à la faveur de nos méthodes économiques de fabrication du coke, que nous produisons à des prix en rapport avec les conditions commerciales de l'époque.

Cette conquête ne pouvait manquer d'éveiller l'attention. Un ingénieur anglais, M. Rogers, après avoir étudié chez nous ce gisement remarquable, s'est reporté *dans les mêmes conditions géologiques*, c'est-à-dire à la base du calcaire carbonifère, du south-wales, et là, à un endroit appelé *Cwm-Noddi*, il découvrit une couche de *mine rouge*, abondante en encrinites et semblable en tout à nos oligistes.

De son côté, notre savant rapporteur, M. Warington Smyth, a cru reconnaître, sous le n° 701 de la collection prussienne, un minerai identique provenant de l'Eifel, où il occupait, sensiblement, la même position géologique.

A cette occasion, nous renouvellerons l'appel que nous faisions dans notre rapport de 1855, pour engager nos maîtres de forges à rechercher, avec une attention minutieuse, si le blak-band de l'Écosse, retrouvé dans la Westphalie, n'aurait pas aussi son similaire dans les formations houillères de la Belgique.

La production journalière en fonte pour nos hauts-fourneaux au coke s'est élevée, moyennement, de 12 à 24 tonnes. Dans plusieurs cas, on atteint régulièrement le chiffre de 30 à 32 tonnes en fonte d'affinage, et l'on a même obtenu jusqu'à 40 tonnes et plus, dans un établissement des environs de Charleroy. Nous serions donc, sous ce rapport, peu éloignés de la moyenne générale signalée par MM. Gruner et Lan, dans le travail remarquable qu'ils viennent de publier sur l'état actuel de la forgerie en Angleterre.

Cependant, là aussi, certains établissements font exception et dépassent la moyenne dans une proportion dont on n'a approché nulle part.

On peut citer, entre autres, les usines de Dowlais et d'Abecdare au pays de Galles, où des hauts-fourneaux produisent de 45 à 60 tonnes de fonte d'affinage, et tout particulièrement la grande usine établie depuis quatre ans par MM. Sneider et Hannoy, dans le Lancashire, laquelle offre à cet égard les résultats les plus extraordinaires. Elle compte six hauts-fourneaux. Les renseignements

ci-après sont relatifs au n° 6; nous les devons en grande partie à l'obligeance de notre honorable collègue, le docteur Percy.

La production en bonne fonte, dans la première quinzaine d'avril 1862, a été relevée ainsi qu'il suit, en tonnes de 2,240 livres (1,015 kilos environ) :

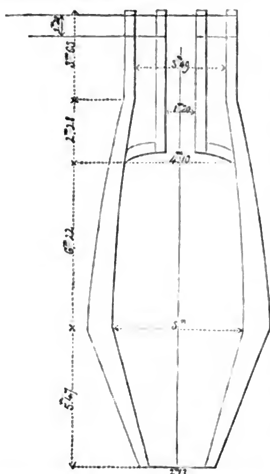
3 avril	77	13	2
4 »	76	1	0
5 »	88	18	2
6 »	83	0	3
7 »	81	8	2
8 »	91	1	2
9 »	94	5	3
10 »	88	18	2
11 » . . .	87	6	2
12 »	89	9	1
13 »	101	5	0
14 »	100	3	2
15 »	115	14	1
16 »	104	2	0
Ensemble.	1,279	8	2
Moyenne par jour.	91	7	3

Trois circonstances spéciales semblent concourir à ce résultat : la grande richesse du minerai, l'emploi de l'air chaud et les dimensions adoptées qui excèdent un peu les limites ordinaires.

On y traite exclusivement l'hématite d'Ulverstone (Cumberland), d'une teneur moyenne de 57 p. c. On en distingue deux espèces principales : la *mine dure,* contenant beaucoup de silice libre et dont la fonte éprouve un grand déchet au puddlage, et la *mine douce,* onctueuse au toucher, qui ne renferme qu'une faible proportion de silicates.

L'air est lancé dans le fourneau à la température de 399° centigrades, sous la pression de 2 3/4 livres par pouce (14 centimètres de mercure). Le volume requis par minute est de 9,000 pieds (250 mètres cubes). La section des tuyères est d'environ 92 pouces carrés au lieu de 60 (50 p. c. de plus que d'ordinaire).

L'air est chauffé, en même temps que les chaudières de la soufflerie et des autres appareils à vapeur, au moyen des gaz du gueulard. Ceux-ci sont aspirés mécaniquement dans un conduit de 1 mètre 20 centimètres de diamètre établi suivant l'axe du fourneau, puis distribués aux divers foyers par des ventilateurs à vapeur d'une force de 80 chevaux.



La section fig. *A* donne une idée des dimensions adoptées pour les diverses parties de ce fourneau. On peut voir qu'il n'excède guère les limites ordinaires des grands appareils de ce genre, et qu'ainsi c'est moins à l'augmentation de capacité qu'aux autres particularités du traitement que l'on doit attribuer l'importance de sa production.

Nous manquons de données sur la consommation du coke et sur le prix de revient de la fonte; mais ce prix doit être assez bas, si, comme on le pense généralement, l'usine a réalisé de beaux bénéfices en vendant ses fontes environ 75 francs la tonne.

L'exposition de MM. Sneider et Hannoy, n° 316 du catalogue de la Grande-Bretagne, ne pouvait manquer d'obtenir une médaille.

Acier Bessemer. — On sait que le but est d'obtenir directe-

ment l'acier fondu en faisant *travailler* la fonte liquide par un courant d'air forcé.

L'opération bien conduite ne produit aucun refroidissement ; le contraire a lieu en vertu de la combustion des métalloïdes de la fonte qui doivent disparaître pour obtenir l'acier.

La difficulté est de distinguer les fontes qui peuvent être ainsi traitées pour être converties immédiatement en bon acier, sans autre soin que de bien régler la température, le vent et la durée de l'affinage.

Aussi opère-t-on le plus souvent en deux fois, en éliminant d'abord tous les métalloïdes de la fonte et combinant ensuite le fer ainsi produit avec une fonte aciéreuse connue, et cela en proportion déterminée pour obtenir telle ou telle qualité d'acier.

Le procédé se trouve appliqué en grand dans l'usine française de M. J. Jackson, à Saint-Seurin-sur-l'Ile, département de la Dordogne (n° 4 du catalogue français), et surtout dans l'usine anglaise de MM. J. Brown et Ce, située dans le district de Sheffield, si renommée déjà pour la fabrication des aciers par la méthode du Yokshire (n° 39 du catalogue anglais).

Nous n'aborderons ni la description des appareils, ni la discussion complète des théories qui peuvent se produire au sujet de cette découverte. Nous nous bornerons à en signaler toute l'importance à nos industriels et à dire à ceux qui n'ont pas visité l'Exposition de 1862 qu'on peut attendre les plus beaux résultats d'un procédé de fabrication qui n'est pas seulement économique au point de vue du combustible et recommandable, par conséquent, là où la rareté de cette matière première augmente le prix de revient de l'acier, mais qui a su s'implanter et se maintenir au cœur de la grande fabrication des aciers anglais sur le bassin houiller central, le plus considérable du Royaume-Uni.

Le traitement de Sheffield consistait, en mai 1862, à soumettre

à l'action d'un vent soutenu, sous une pression d'environ une atmosphère, une charge de 2,500 kilos de fonte grise en fusion. Après quinze à vingt minutes, on introduisait 6 à 10 p. c. de fonte très-carbonée, on rendait le vent et l'on coulait bientôt dans des lingotières; venait ensuite l'opération du martelage ou du laminage.

La résistance à la traction des aciers obtenus par cette méthode a été évaluée par expérience, à Woolvich, à environ quarante-quatre kilos par millimètre carré pour l'acier brut et à cent sept kilos pour l'acier forgé.

Armures des vaisseaux (armour plates). — Ce n'est pas seulement par la fabrication de l'acier que MM. Brown et Comp. se sont distingués à l'exposition; c'est encore et surtout à leurs fers laminés pour blindages des vaisseaux que le jury a décerné la médaille.

Une de ces taques, mesurée par nous, avait 7^{m},55 de long, 1^{m},12 de large et 0^{m},13 d'épaisseur (poids 11,000 kilos).

Sous le n° 48, la compagnie Butterley (Derbyshire) expose aussi des pièces forgées et laminées remarquables par leurs poids et leurs dimensions. Nous citerons un balancier de sept tonnes; un rail à deux têtes de 36 mètres de long sur 13 1/2 cent. de haut; une tôle de 3^{m}90 de long, 2^{m},30 de large et 3 centimètres d'épaisseur ; enfin, une armure de vaisseau de 4^{m},50 de long, 1^{m},50 de large et 12 centimètres d'épaisseur.

Enfin, sous le n° 225, la société dite Mersey-Steel and Irom C^{e}, (Liverpool) expose, entre autres pièces, une grue en fer martelé du poids de 24,800 kilos et une armure de vaisseau de 9^{m},0 de long, 1^{m},82 de large et 0^{m},14 d'épaisseur (poids 21,000 kilos).

On comprend que, pour fabriquer de telles pièces, il faut disposer d'un outillage exceptionnel et coûteux, en même temps que d'un personnel d'élite et que, avant de se déterminer à faire les frais d'une semblable installation, il est prudent de s'assurer de l'importance et de la fixité des débouchés.

Aciers puddlés et aciers Krupp. — Nous ne devons pas clore

ce compte rendu sans parler des aciers puddlés de la Prusse, particulièrement de ceux obtenus dans les belles usines de Hoerde, et des produits merveilleux exposés par M. Krupp, d'Essen.

La grande ressource pour cette fabrication parait consister dans la possession des fers spathiques.

Ce minerai traité au charbon de bois, seul ou mêlé au coke, et parfois exclusivement au coke, donne une fonte lamellaire miroitante éminemment propre à la production de l'acier puddlé. C'est cet acier, soigneusement choisi et trié eu égard au grain que montre la cassure, qui est fondu par M. Krupp dans de petits creusets contenant de 30 à 40 kilogrammes chacun, et répartis, par groupes de vingt au plus, dans un grand nombre de fours de fusion. Le coulage des fours s'opère séparément ou concurremment selon le poids des pièces à obtenir. — Plusieurs marteaux d'une grande énergie servent à forger les pièces.

La production de M. Krupp est évaluée à plus de 36,000 tonnes par an.

Ses prix courants sont donnés à :

1,125	francs la tonne	pour	aciers laminés ordinaires.
1,800	»	—	essieux droits et bandages.
2,800	»	—	roues de waggons.
3,750	»	—	arbres de machines.

On se fera une idée de l'importance de l'établissement et de l'échelle sur laquelle il est monté, si l'on songe à ce qu'il a fallu de fours à feu et de moyens de travail pour envoyer à Londres un bloc d'acier fondu de vingt tonnes, et un arbre de machine à vapeur pour bateau de 15 1/2 tonnes en acier forgé.

A la vue de produits aussi recherchés, on éprouve naturellement le désir d'imiter M. Krupp ; mais nous avons lieu de croire que les conditions de succès ne se trouvent pas réunies partout, et que M. Krupp lui-même serait impuissant à opérer aussi avantageusement, là où il ne pourrait pas se procurer avec les mêmes

facilités le combustible à bas prix et surtout les fontes et les aciers puddlés dont il fait usage.

Tôles. — La fabrication des tôles est partout en progrès, notamment en Angleterre, dans les mines d'Ystalifera, de Round-Oak, de Lilleshall, de Schelton, de Butterly, etc.; en France, chez MM. Dietrich, de Niederbrann, etc.; en Autriche, chez MM. Topper, de Scheibbs, Franz-Mayr, de Leoben, etc.; mais nulle part elle n'est aussi avancée qu'en Belgique, à Huy et Liége, pour cette spécialité de tôles minces, régulières et polies qui a valu la médaille aux quatre établissements Delloye-Mathieu, les Laminoirs du Haut-Pré, Raikem-Verbois, Remacle J. et Pirard. La preuve de cette supériorité relative, qualité et prix combinés, c'est que les quatre cinquièmes au moins des produits de ces laminoirs se placent aisément à l'étranger, où ils sont recherchés particulièrement pour la confection des pièces embouties.

Plomb et argent. — L'exploitation du plomb est toujours l'objet de travaux importants partout où ce métal se rencontre dans des conditions avantageuses de gisement ou de composition.

L'Angleterre, le Canada, la France, la Russie, l'Autriche, l'Espagne, l'Italie, la Belgique, le Portugal et beaucoup d'autres contrées concourent à cette production. Plusieurs de ces entreprises se soutiennent ou s'enrichissent à la faveur d'un nouveau procédé de raffinage, la méthode de Pattinson, habilement pratiquée en grand par M. Rawson-Barker et Cie, à Scheffield, méthode qui permet de retirer des galènes presque tout l'argent qu'elles renferment, quelque faible qu'en soit la proportion.

Grâce aux découvertes importantes faites dans ces dernières années par les concessionnaires des mines de plomb et de zinc du Bleyberg, la Belgique était avantageusement représentée sous ce rapport à l'Exposition.

Les produits envoyés sont les suivants :

« Échantillons de minerais de plomb et de zinc bruts et préparés. »

« Échantillons de zinc en lingots et de plomb en saumons. »

« Deux vases en cristal. »

« Deux plaques de caractères d'imprimerie. »

« Un morceau d'argent. »

L'exposition du Bleyberg, toute simple qu'elle est, fait ressortir :

1° Que la Société est parvenue, avec avantage, à retirer le peu d'argent que contiennent ses plombs.

2° Les vases en cristal fabriqués avec ses plombs à l'usine du Val-Saint-Lambert, qui s'approvisionne en grande partie au Bleyberg, dénotent le degré de pureté auquel elle a su amener son métal, la fabrication du cristal étant, de toutes les industries, celle qui exige le meilleur plomb. Presque tous les plombs, qui étaient employés autrefois à cette fabrication, venaient d'Angleterre et se vendaient à environ 20 francs de plus par cent kilogrammes (plombs anglais, 65 francs; — plombs Bleyberg, 45 francs).

3° Enfin les petites plaques de caractères d'imprimerie sont là pour démontrer que le Bleyberg est arrivé à concentrer l'antimoine de ses minerais dans une faible proportion de plomb, de façon à amener celui-ci à la teneur la plus convenable pour en faire des plaques à caractères. Les plombs antimonieux du Bleyberg sont estimés pour cet usage, notamment à Paris.

On avait cru, pendant bien longtemps, que le filon de galène et de blende de Bleyberg restait confiné au terrain houiller, où on l'avait suivi et exploité en partie sur une longueur de 600 à 800 mètres jusqu'à peu de distance d'une bande de calcaire condrusien que l'on considérait comme limitant au sud-ouest la formation houillère et le filon. Mais une étude géologique des lieux ayant fait penser qu'il n'en pouvait être ainsi, des travaux d'exploration habilement conduits ne tardèrent pas à apprendre, d'une part, que le filon se prolongeait à travers les terrains anthraxifères au sud-ouest, dans la direction du grand amas calaminaire de la Vieille-Montagne, à Moresnet; et, d'autre part, que des épanchements très-considé-

rables de galène presque dépourvue de gangues, se présentaient sous forme d'amas couchés à droite et à gauche du filon au contact du schiste houiller et des calcaires.

Cette découverte, qui ne date que de trois ans, a assuré l'avenir de la concession.

Elle justifie l'exécution active de travaux très-développés et l'établissement de nouveaux moyens d'exhaure et de démergement ou de détournement des eaux.

Le volume qu'on en extrait aujourd'hui d'une profondeur de 120 à 150 mètres est d'environ 170 hectolitres par minute.

Nous devons aussi une mention toute spéciale à la belle exposition faite sous le n° 334 par M. Sopwith, membre du jury, pour l'une des plus importantes usines à plomb connues, celle de Allenheads appartenant à M. Beaumont. On y remarquait une collection complète de minerais bruts, préparés, et des produits divers du traitement et du travail du plomb, particulièrement du laminage en feuilles minces, présentant les couleurs les plus variées.

Des coupes géologiques accompagnaient cet ensemble, et l'on peut se faire une idée de l'avenir qui est réservé à ces exploitations, si l'on considère que, en vue d'en faciliter le démergement, on a entrepris la construction d'une galerie d'écoulement qui n'aura pas moins de onze kilomètres de développement souterrain.

Zinc. — Le traitement des blendes a pris un très-grand développement et a contribué à la création de plusieurs usines à zinc dans des localités où cette industrie était peu connue.

La recherche de minerais calaminaires a aussi été l'objet de beaucoup de travaux qui ont conduit à la découverte de plusieurs gisements, dont les produits recevront un emploi plus ou moins important dans cette branche de la métallurgie.

La découverte la plus considérable est celle des ces riches amas qui s'étendent sur plusieurs lieues le long des côtes du nord de l'Espagne, depuis Santander jusque dans les Asturies. Il y a là

une source abondante d'alimentation pour les usines existantes qui ne trouvent pas à leur portée la quantité de minerais riches dont elles ont besoin. Des envois considérables se font en France, en Belgique, en Angleterre, etc. Une faible partie seulement est traitée sur place, par la Compagnie royale Asturienne (n° 109), qui a obtenu une mention honorable.

Trois établissements anglais ont été distingués à l'Exposition, au sujet du zinc.

Une médaille a été accordée à l'usine de Swansea (n° 346), où l'on opère par les trois méthodes connues : la *méthode anglaise*, les *fours liégeois*, les *fours silésiens*, pour traiter la blende, associée en forte proportion aux calamines d'Espagne.

Une médaille a aussi été décernée à MM. Courage (n° 69), pour le traitement intelligent du zinc par la méthode liégeoise dans le Flintshire.

Enfin, mention honorable est accordée à la Compagnie Générale des Mines de l'Irlande, pour la découverte récente d'un gisement de calamine dans le calcaire carbonifère.

En Prusse le zinc est bien traité, tant en Silésie qu'en Westphalie. Les n°s 651 *Stalberg;* 712 *Eischweiler;* 754 *Huttenant royal* Koningshütte ; 827 *Ruffer;* 784 *comp. Mark et Westphalie*, représentaient dignement cette branche d'industrie.

La production totale de la Prusse est évaluée à environ 55 mille tonnes de zinc brut, dont les trois quarts au moins proviennent de la Silésie.

Cent kilogrammes environ de cadmium ont été recueillis par le n° 754.

La Belgique, qui livre annuellement a la consommation plus de trente mille tonnes de zinc, n'a pas vu figurer à l'Exposition la Société de la Vieille-Montagne, connue pour dominer en quelque sorte le commerce de ce métal.

Mais elle s'y trouvait représentée par Corphalie (n° 16), qui a

obtenu une mention honorable, et par la Société de la Nouvelle-Montagne n° 17, directeur, M. Victor Simon. Cette Société continue à se distinguer par la perfection de ses procédés, qui lui permettent de traiter avec avantage des minerais peu riches, et a obtenu la médaille, distinction qui a été en partie motivée sur le succès avec lequel elle obtient le cadmium et sur l'emploi des trieurs à vent au lieu du lavage pour la préparation mécanique d'une partie de ses minerais.

Pyrites. — L'exploitation des pyrites de fer a pris depuis quelques années une extension considérable. Elles font une concurrence sérieuse, sur les principaux marchés de l'Europe, au soufre de l'Italie pour la production de l'acide sulfurique dans les fabriques de produits chimiques, notamment dans les cristalleries et les manufactures de glaces. La preuve en est dans l'exportation importante qui s'en fait de la Belgique vers la France et l'Angleterre.

L'extraction de cette matière qui, il y a dix ans, était à peine de 5 à 6 mille tonnes, dépasse aujourd'hui chez nous 45,000 tonnes.

Plusieurs mines fournissent à cette production, entre autres celles de Rhisnes, Védrin, Philippeville, dans la province de Namur, Durbuy, dans le Luxembourg, Rocheux-Oneux, dans la province de Liége, etc., mais de toutes c'est cette dernière qui est aujourd'hui la plus considérable, et dont les produits passent pour être les plus recherchés et les plus exempts d'arsenic et d'autres matières nuisibles. Elle fournit à elle seule presque autant que les autres ensemble. Pendant la durée de l'exposition, un chimiste de Londres y a signalé la présence du *thalium* en proportion variable, mais suffisante parfois pour en extraire avantageusement ce dernier. Les essais continuent pour arriver à distinguer *à priori* l'espèce de pyrite qui serait la plus favorable à cette opération.

La mine du Rocheux est de découverte récente ; trois machines d'épuisement d'une force totale de 350 chevaux la disputent aux

eaux. Deux machines d'extraction de 40 et de 15 chevaux sont, en outre, employées pour amener les produits au jour.

En dehors du champ qui semble assigné par la nature à l'industrie de la Belgique, il nous reste à dire quelques mots de plusieurs métaux utiles dont notre sol semble dépourvu, notamment :

Du platine, si noblement représenté sous le n° 171 par la maison Johnson, Mathieu et Cie, de Londres, qui a exposé entre autres produits un lingot de 100 kilos de ce métal, fondu au moyen du gaz hydrogène carboné et de l'oxygène dans un four en chaux vive ;

Du cuivre, dont l'Exposition rappelle les importants travaux des usines de Swansea (Angleterre); de la Société métallurgique de haute Hongrie (Autriche); de la Société minière de Mansfeld (Prusse); de plusieurs mines de Russie, d'Espagne, d'Italie, de Portugal, de France, de Suède, etc., en même temps que les produits du Cornwall (Angleterre); des mines du lac Huron dans le Canada, de l'Australie, de l'Algérie, de la Sibérie, etc.

Du mercure, dont les minerais ont été envoyés à l'Exposition en spécimens si riches et par tant de pays différents : notamment par la France, province de Constantine (Algérie); par l'Autriche, mine d'Idria ; par le Zollverein, mine de Ludwig, près Wetzlar; par l'Italie, cinabre du val Sassina, de Ripa près Lucques, et mines de Siele, près de Grossets; enfin et surtout par l'Espagne, mines d'Almaden, dont le gîte paraît inépuisable, vu sa grande puissance et sa richesse.

Du nickel et du cobalt, dont le premier intéresse particulièrement la Belgique, où il a reçu une application nouvelle dans la fabrication de la monnaie de détail. Ces métaux étaient représentés à l'Exposition par :

MM. Evans et Askin, de Birmingham (n° 100), qui ont étendu l'emploi du nickel, en composant de nouveaux alliages, et celui du cobalt, en l'appliquant à colorier la poterie;

M. Heuslar, de Dillenbourg, Nassau (n° 620), et le docteur Fleitmann, d'Iserloow, Prusse (n° 717), qui se distinguent pour le traitement du nickel et du cobalt;

L'école des ingénieurs de Turin, Italie (n° 2097), qui a envoyé de beaux échantillons de nickel et des minerais qui le produisent.

Le nickel se rencontre encore sous forme de *speiss* dans les produits de plusieurs usines à cuivre, notamment de Swansea et du Mansfeld; mais les exposants ne nous apprennent rien quant au traitement à employer pour en retirer le métal.

De l'aluminium. — MM. Bell frères, de Newcastle (n° 18), et Morin et C[ie], de Nanterre (n° 49), ont largement contribué, par leur exposition, à faire connaître et apprécier l'aluminium et ses alliages.

Au début de la découverte de ce métal, son prix élevé pouvait faire craindre qu'il ne reçût que peu ou point d'applications industrielles; mais aujourd'hui que ces conditions sont changées, vu qu'on l'obtient déjà à moins de 200 francs le kilogramme (notons que sa pesanteur spécifique n'est que le quart de celle de l'argent), il est permis de songer aux nombreux usages auxquels il est propre.

Les propriétés qui doivent guider dans l'emploi de l'aluminium sont :

L'avantage d'une grande légèreté relativement aux autres métaux, surtout aux métaux précieux ;

L'inaltérabilité absolue à l'air, à l'eau, aux acides sulfurique, azotique, hydrosulfurique et autres ;

La sécurité qu'il offre en conséquence, lorsqu'il est pur, pour confectionner les vases et ustensiles servant à préparer ou conserver les aliments ;

La facilité de s'allier en toutes proportions avec le cuivre et de fournir une sorte de bronze d'une grande beauté, très-persistante et imitant l'or le plus fin ;

La faculté de recevoir la dorure par la galvanoplastie et de servir lui-même au placage ;

Le mérite de se prêter au laminage, au tréfilage, au repoussage et à la ciselure.

Toutes ces qualités étendent singulièrement le champ des applications qu'il peut recevoir dans les arts et dans l'industrie.

Plusieurs substances minérales fournissent l'aluminium. On l'a extrait :

1° Des argiles en général, mais il est difficile de le débarrasser de tout mélange avec le potassium ;

2° Du chlorure d'aluminium amené à l'état de poudre grise ;

3° De la cryolite, fluorure double d'aluminium et de sodium ;

4° Et surtout de l'hydrate d'alumine et de fer (bauxite) dont un gisement considérable a été découvert récemment dans le midi de la France. Ce minerai est très-variable dans sa composition. Parfois il contient environ 80 p. c. d'alumine et d'autres fois jusqu'à 45 p. c. de fer. Le gite qui parait constituer un filon dans le terrain crétacé, a été signalé par M. Meissonier comme s'étendant sur environ 150 kilomètres entre Tarascon et Antibes ; sa puissance, variable comme sa composition, atteint souvent plusieurs mètres.

Un avenir sérieux semble s'ouvrir pour cette branche nouvelle d'industrie.

De l'or, enfin, objet de tant de préoccupations et dont nous nous serions abstenu de parler après tout ce qui en a été dit et publié dans ces derniers temps, si nous n'avions qu'à répéter les merveilles accomplies et les mécomptes rencontrés dans la recherche et l'extraction de ce précieux métal, en Californie, en Australie, au Canada, dans la Nouvelle-Galles du Sud, la Nouvelle-Écosse, la Nouvelle-Zélande, la Colombie, le Brésil, l'Autriche et particulièrement la colonie anglaise Victoria, qui, seule, en dix ans, de 1851 à 1860, en a produit pour plus de deux milliards et demi de francs.

Ce que nous tenons à signaler, c'est la découverte récente de l'or natif et l'exploitation; relativement importante, par la société dite *Clogau Mining Company* (n° 383), d'un filon aurifère de quartz

et spath calcaire, dans les assises inférieures du terrain silurien du Merionetshire (North-Wales). Ce filon présente des taches de pyrites de cuivre et de fer et des particules d'or plus ou moins abondantes. Les parties aurifères sont fréquemment interrompues, sans modification notable, dans l'aspect du gite, par des parties pauvres ou entièrement stériles. Néanmoins les produits ont été en augmentant depuis deux ans, et l'exploitation peut être considérée comme très-profitable, puisqu'elle a donné, en 1861, pour 11,400 livres (285,000 francs), avec le travail de quatre ouvriers mineurs, et que la production de 1862 s'annonçait dans des conditions plus favorables encore.

A. Devaux.



IIme CLASSE.

SUBSTANCES ET PRODUITS CHIMIQUES; PROCÉDÉS ET PRODUITS PHARMACEUTIQUES.

COMPOSITION DES JURYS.

SECTION A.

F. Anthon, ...	Autriche .	. professeur de chimie à Prague.
Balard, prés[t] de cl. et de sect.	France, .	. professeur au collége de France, etc.
E.-H. Von Baumhauer, .	. Pays-Bas .	. professeur de chimie à l'université d'Amsterdam, etc.
A. Bernays, ...	Inde, .	professeur de chimie à l'hôpital Saint-Thomas.
J.-T.-P. Chandelon, . . .	Belgique .	. professeur de chimie à l'université de Liége, etc.
E. Frankland, ...	Londres .	. secrétaire de la Société chimique.
G. Forchammer, ...	Danemark	. secrétaire de la Société royale des sciences à Copenhague.
W. Gossage, ...	Warrington .	fabricant de produits chimiques.
T. Graham, ...	Londres .	. vice-président de la Société chimique.
A.-W. Hofmann, ...	Londres .	. professeur de chimie à l'école des mines, etc.
N. Kunheim, ...	Zollverein	. fabricant à Berlin.
A.-V. Lourenço, ...	Portugal .	. professeur de chimie à Lisbonne.
A. Muller, ...	Suède . .	. professeur de chimie à l'Académie royale d'agriculture de Stockholm.
R. Piria, ...	Italie . .	. membre du Parlement, professeur de chimie, etc.
J. Young, ...	Edimbourg	. fabricant de produits chimiques.

ASSOCIÉS.

E. Dumas, ...	France. .	. directeur de la Monnaie à Bordeaux.
T. Anderson, ...	Glascow .	. professeur de chimie à l'université de Glascow.
C. Palmstedt, ...	Suède . .	. professeur de technologie à Stockholm.

SECTION **B.**

Von Fehling, ...	Zollverein	. professeur de chimie à Stuttgard.
D. Hambury, ...	Londres .	. pharmacien.
T.-N.-R. Morson, ...	Londres .	. pharmacien.
J.-M. Neligan, prés[t] de sect.	Dublin. .	. docteur en médecine.
Th. Redwood, ...	Londres .	. professeur de pharmacie, etc.
A. Schroetter, ...	Autriche .	. secrétaire général de l'Académie impériale des sciences, etc., à Vienne.
S. Tommasi, ...	Italie . .	. professeur de clinique à l'université de Pavie.
R. Warington, ...	Londres .	. vice-président de la Société chimique.
Doct. Wurtz, . .	France. .	. professeur de la faculté de médecine de Paris.

ASSOCIÉ.

E.-J. Menier, ...	France. .	. fabricant de produits chimiques à Paris.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Les produits soumis à l'appréciation de la deuxième classe formaient, par leur nombre et par leur variété, un ensemble aussi complet qu'instructif : complet, en ce sens que presque tous les peuples y avaient apporté leur contingent; instructif, en ce que le manufacturier y trouvait un vaste champ de comparaison entre les éléments de toute provenance, nécessaires ou seulement utiles à son industrie.

Là figuraient les matières premières, dans l'état où elles parviennent à celui qui doit les mettre en œuvre; on observait ensuite leurs transformations graduelles et l'on pouvait ainsi se rendre compte de la série des opérations que comportent les procédés de fabrication. L'homme de science lui-même rencontrait une occasion unique d'enrichir ses connaissances, en présence de collections rares qui lui révélaient de brillantes découvertes dues

aux spécialités les plus distinguées. Il eût vainement cherché ailleurs qu'au palais de Kensington une pareille réunion de sujets d'étude.

D'après la classification officielle, la deuxième classe avait été divisée en deux sections comprenant, l'une (section A) les produits chimiques proprement dits, l'autre (section B) les produits et procédés pharmaceutiques.

Le nombre des exposants était de 912, ainsi répartis :

	SECTIONS.		
	A.	B.	EN TOUT.
Angleterre et ses colonies	189	53	242
Allemagne — Zollverein	119	19	138
Allemagne — Autriche	74	10	84
France et ses colonies	95	60	155
Italie	31	44	75
Suède et Norwége	23	17	40
Hollande	25	3	28
Belgique	25	1	26
Portugal	17	8	25
Russie	18	6	24
Espagne	15	5	20
Danemark	9	5	14
Suisse	9	3	12
Villes Hanséatiques	7	2	9
Brésil	4	2	6
États-Unis d'Amérique	3	1	4
États Romains	4	»	4
Chine et Japon	»	3	3
Grèce	»	2	2
Costa-Rica	»	1	1
TOTAUX	667	245	912

Trois expositions étaient évidemment hors ligne, celles de l'Angleterre, de la France et de l'Allemagne.

L'exposition anglaise était non-seulement la plus nombreuse et la plus variée, mais elle brillait entre toutes par sa richesse. On y remarquait des échantillons de dimensions inusitées, vrais tours de force qui excitaient l'admiration des connaisseurs et du public, mais auxquels on pouvait reprocher d'être là plutôt pour produire cet effet que pour donner une véritable idée de la fabrication ordinaire. Il semblait qu'on eût jugé plus essentiel d'étaler des merveilles que de pourvoir dans les meilleures conditions possibles aux besoins de tous les jours.

L'exposition française se distinguait non-seulement par le nombre, la variété et la beauté des produits, mais encore par des applications jusqu'ici inconnues, par de nouveaux procédés de fabrication dont plusieurs sont indubitablement destinés à se généraliser.

L'exposition allemande se recommandait par un cachet particulier de sincérité. Pour la qualité, pour la bonté de ses produits, elle ne le cédait à aucune autre; mais on voyait, en outre, que les fabricants s'étaient peu préoccupés de briller en exhibant des chefs-d'œuvre; les échantillons, choisis d'ailleurs avec soin, ne paraissaient pas avoir été obtenus tout exprès en vue d'un concours international.

Quant à la Belgique, elle était loin d'occuper un rang digne de l'importance réelle de son industrie. Son exposition présentait des lacunes éminemment regrettables.

Il est fâcheux d'avoir à constater l'abstention de plusieurs de ses grands établissements; une pareille indifférence ne s'explique pas; quand il s'agit de soutenir l'honneur national, elle équivaut à l'oubli d'un devoir.

Les produits belges exposés dans la deuxième classe se rapportaient aux catégories ci-après:

Section A.	Exposants.
1° Soufre raffiné	1
2° Acides minéraux et produits dérivés du sel.	2
3° Couleurs minérales (céruse, outremer, minium de fer).	3
4° Amidon, fécules, gommes factices. . . .	6
5° Produits de la distillation du bois. . . .	1
6° Vernis	3
7° Engrais	1
8° Noir animal.	4
9° Allumettes chimiques.	2
10° Produits de la distillation du schiste. . .	1
Section B.	
11° Poudre insecticide.	1
	25 (1)

En examinant tour à tour les divers progrès réalisés dans le domaine de la deuxième classe, depuis l'Exposition universelle de 1855, nous nous contenterons, conformément à l'article 2 de l'arrêté royal du 16 mars 1862, d'appeler l'attention sur ce qui est de nature à intéresser l'industrie nationale.

PRODUITS CHIMIQUES EMPLOYÉS DANS LES MANUFACTURES.

SOUFRE RAFFINÉ.

Le soufre nous arrive des mines de la Sicile, qui alimentent presque toute l'Europe. Les blocs de soufre brut sont souillés de

(1) Le nombre des exposants belges indiqués ne concorde pas avec les indications de notre catalogue, par la raison que divers objets, primitivement classés dans la première et la troisième classe, ont dû être renvoyés au jury de la deuxième qui, de son côté, a soumis à d'autres jurys des objets qu'il ne pouvait apprécier et notamment ceux qui figurent sous les nos 41, 42 et 46 du catalogue belge.

bitume et de matières terreuses, dans une proportion de 1,5 à 4 p. c., et qui peut s'élever jusqu'à 25 p. c. dans la partie qui forme le pied des blocs.

Dans cet état d'impureté, le soufre ne peut guère être employé qu'à la préparation des acides sulfureux et sulfurique; il doit être purifié pour servir aux besoins des arts et de la médecine.

Dans les environs de Marseille, le raffinage du soufre s'opère sur une grande échelle; on n'y compte pas moins de seize établissements consacrés spécialement à cette opération, très-facile en théorie, puisqu'il ne s'agit que d'une simple distillation.

Cependant, à en juger par le nombre de brevets pris dans ces derniers temps, la pratique a révélé des difficultés sérieuses autant qu'imprévues, et de grands efforts ont été tentés pour améliorer les procédés en usage.

Une esquisse rapide des appareils successivement employés en vue du progrès de cette industrie, qui a été introduite en Belgique dès 1854 par M. J.-F. De Wyndt-Aerts, ne saurait être sans utilité, car l'épuration du soufre se présente, chez nous, dans des conditions favorables et paraît être destinée à prendre un grand développement. Aussi une seconde raffinerie a-t-elle été érigée à Merxem par MM. Meeus et Tonnelier, en 1859.

L'appareil imaginé par Michel (1), manufacturier de Marseille, se composait, comme on sait, d'une ou de plusieurs chaudières en fonte, d'un mètre de diamètre sur 0^{m},65 de profondeur, placées à demeure sur un foyer et surmontées d'un chapiteau qui communiquait avec une chambre de condensation en maçonnerie.

Une ouverture pratiquée au niveau de la chaudière servait à y introduire le soufre brut et à en retirer les résidus terreux, à la fin de chaque opération. Cet appareil donnait, à volonté, du soufre en

(1) *Description des machines et procédés spécifiés dans les brevets d'invention*, t. IV, p. 178 (23 octobre 1802), t. IX, p. 265 (22 août 1806).

canons ou du soufre en fleur; dans le premier cas, par vingt-quatre heures et par mètre cube de capacité de la chambre, on distillait de 22 à 25 kil. de soufre, et seulement de 3 1/2 à 3 3/4 dans le second cas.

L'appareil Michel présentait de graves inconvénients. Le chargement et surtout le décrassage des chaudières, qui se répétait trois ou quatre fois par jour, occasionnaient la combustion d'une certaine quantité de soufre et conséquemment des émanations nuisibles tout à la fois à la santé des ouvriers, à la végétation des alentours et aux intérêts du raffineur, qui perdait ainsi jusqu'à 10 et 12 p. c. de son produit. De plus, il se faisait, avec certains soufres, des détonnations qu'on attribuait à des substances hydrogénées résultant de la décomposition des matières bitumineuses.

Pour remédier à cet état de choses, M. Feissat aîné (1) et M. Porry-Signoret (2) imaginèrent de faire subir au soufre une fusion préalable qui, en séparant par le repos les matières terreuses les plus lourdes, permettait de faire arriver d'une manière continue dans les chaudières distillatoires le soufre ainsi purgé de la plus grande partie de ses impuretés.

Pour opérer cette fusion préalable, on utilisait la chaleur perdue du foyer; elle eut pour résultat une économie de combustible et une diminution des frais généraux : le soufre étant toujours maintenu bouillant dans la chaudière, on produisait davantage dans le même espace de temps. En outre, on évita par là les détonnations, les produits hydrogénés qui les occasionnaient, ayant été volatilisés avant l'introduction du soufre dans le vase distillatoire.

Toutefois cette amélioration donna lieu à un inconvénient assez grave, en ce que les crasses qu'on retirait de la chaudière de fusion,

---

(1) *Brevet d'invention du 22 janvier* 1824, t. XXVII, p. 219.
(2) *Ibid. du* 8 *décembre* 1825, t. XXXI, p. 272.

retenaient une quantité très-notable de soufre qui était perdue pour le fabricant.

Une seconde modification très-importante qu'on fit à l'appareil fut de placer, entre la chambre de condensation et le vaisseau distillatoire, un registre qui permettait d'isoler ce dernier, lorsqu'on devait le nettoyer. On empêcha ainsi le renouvellement de l'air de la chambre et, par suite, la formation du gaz sulfureux. En outre, on obtint de la fleur de soufre plus pure, les cendres légères ne pouvant plus être entrainées dans la chambre par le courant.

Ces perfectionnements se trouvent réalisés dans l'appareil de M. Lamy, à qui l'Académie des sciences de Paris, dans sa séance annuelle du 22 février 1844, a décerné un prix de 3,000 francs, sur le rapport d'une commission composée de MM. Dumas, Thénard, Pelouze, D'Arcet et Payen (1).

Dans cet appareil, dont tous les traités de chimie donnent le dessin, les chaudières sont remplacées par des cylindres en fonte, formés chacun de deux pièces, l'une droite, l'autre à double courbure, réunies par des brides. La première partie, qui reçoit l'action du feu, est fermée par un obturateur mobile; la seconde, qui s'engage dans l'épaisseur du mur de la chambre, se bouche au moyen d'un registre, lorsqu'on veut retirer les crasses du vase distillatoire.

On reproche à ces cornues d'être sujettes à des fuites occasionnées par le contact du soufre liquide avec les joints de l'obturateur et des brides.

L'appareil pour lequel M. A. Dujardin a obtenu, en Belgique, un brevet d'importation le 11 mai 1854, est exempt de ce défaut et peut être considéré comme donnant les meilleurs résultats, tant sous le rapport de l'économie qu'au point de vue de la perfection des produits. Il se compose d'une cornue lenticulaire en fonte d'une seule pièce, *a* (planche I, fig. 1, 2 et 3), communiquant avec un

(1) *Institut*, t. XII, p. 71.

manchon *b*, encastré dans la maçonnerie et muni d'une valve *c* qui sert à empêcher l'air de pénétrer dans la chambre, lorsqu'on retire les matières terreuses de la cornue.

A la partie supérieure du fourneau se trouve une chaudière ovale *d*, chauffée par la flamme perdue du foyer et communiquant avec la cornue par un tuyau coudé *e* qu'on ferme à volonté par la broche *f*. On charge dans la chaudière 600 kilos de soufre brut, et lorsqu'il est fondu, on le laisse écouler dans la cornue avec toutes les matières étrangères qu'il renferme. On recharge immédiatement la chaudière *d* et quand le soufre contenu dans la cornue est complétement volatilisé, ce qui arrive ordinairement au bout de quatre heures, on ferme la valve et l'on retire les matières terreuses qu'on fait tomber dans un réservoir *g*, pour recommencer une nouvelle distillation.

On fait ordinairement six opérations en vingt-quatre heures, pendant lesquelles on brûle environ 500 kilos de houille demi-grasse. Au bout de cinq ou six jours on procède au moulage, qui est fait par des femmes, d'après les procédés ordinaires.

Pour le raffinage *en fleur* on ne distille par jour que 400 kilos de soufre brut.

Dans ce procédé les matières terreuses que l'on retire sont tout-à-fait privées de soufre, et la quantité d'air qui s'introduit dans la cornue étant minime, le déchet occasionné par le raffinage est en somme de fort peu d'importance, ce que démontre le résultat suivant, obtenu dans la fabrique de M. De Wyndt-Aerts :

Soufre brut soumis au raffinage . .			1,464,065 kil.
Produit	fleurs 463,206	en tout.	1,431,328
	canons 968,122		
		Différence.	32,737 kil.

Soit 2,23 p. c.

Or, le soufre employé contenant en moyenne 1,5 p. c. de matières étrangères, il s'ensuit que la perte n'a été que de 0,73 p. c.

M. Clément a obtenu, le 15 mars 1853 et le 13 mars 1854, un brevet d'invention pour un appareil propre au raffinage du soufre, qui a beaucoup d'analogie avec celui que nous venons de décrire (1).

On voit par ce qui précède que tous les perfectionnements se sont portés sur les appareils distillatoires et que tous les inventeurs ont conservé les chambres de condensation, dont la construction entraine pourtant des frais relativement assez considérables.

Nous croyons qu'on pourrait les supprimer pour le raffinage du soufre en canons et les remplacer par des appareils bien moins dispendieux. Nous nous rappelons avoir vu raffiner, à l'usine de Risle, le soufre que l'on y retirait des pyrites, par une distillation opérée dans des alambics ayant pour condenseur un simple cylindre en fonte.

Ce sont les appareils perfectionnés de M. Dujardin que M. De Wyndt-Aerts a établis dans la raffinerie qu'il a créée sous la firme De Wyndt, J., et Ce, à Merxem, près d'Anvers. Cet établissement, qui compte huit fours de distillation et raffine annuellement 1,500,000 kilog. de soufre, peut parfaitement rivaliser avec les meilleures fabriques du même genre qui existent en France et en Angleterre.

En introduisant en Belgique cette nouvelle industrie, M. De Wyndt a rendu au pays un service que le jury s'est empressé de reconnaitre en lui votant la médaille.

ACIDE SULFURIQUE. — SULFATE ET SEL DE SOUDE. SOUDE CAUSTIQUE. — CHLORURE DE CHAUX.

La fabrication de la soude artificielle par le procédé de Leblanc, qui est généralement suivi, consiste d'abord à décomposer le sel

(1) Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844. T. XXIX, p. 222-223.

commun par l'acide sulfurique, pour obtenir du sulfate de soude et, comme produit secondaire, de l'acide hydrochlorique; puis à transformer ce sulfate en carbonate, en le calcinant avec du calcaire et du charbon menu, ce qui fournit de la *soude brute*, d'où l'on retire enfin le carbonate sous ses deux formes commerciales : à l'état sec ou de *sel de soude*, à l'état hydraté ou de *cristaux de soude*.

En outre, la lessive de soude brute, convenablement traitée, fournit une troisième matière, la *soude caustique solide*, que plusieurs établissements des environs de Liverpool fabriquent aujourd'hui en quantités considérables et qui, par les avantages qu'elle présente pour certains consommateurs, ne tardera pas à devenir sur le continent l'objet d'un commerce important.

Le fabricant de soude prépare lui-même l'acide sulfurique dont il a besoin et, pour éviter d'être encombré d'acide hydrochlorique, dont la consommation est loin d'être en rapport avec celle de la soude, il est forcé d'en employer la plus grande partie à la fabrication du *chlorure de chaux*, qui est plus recherché.

Les différents produits dont nous venons de parler sont donc intimement liés et en quelque sorte solidaires. Aussi forment-ils la production principale de nos grandes fabriques de produits chimiques et des *alcali-works* des Anglais.

De toutes les industries chimiques, la plus importante est sans contredit celle qui livre à la consommation les produits de la décomposition du sel. On peut sans exagération évaluer à plus de 350 millions de kilogrammes la quantité de sel qu'on y emploie annuellement en Europe. Mais c'est surtout en Angleterre que cette fabrication a pris un développement vraiment prodigieux. Le bas prix du sel et du combustible ; l'organisation colossale des usines ; l'économie des moyens de transport, tant par les voies ferrées qui relient les principaux points du littoral que par les nombreux canaux qui amènent au pied même des fabriques les matières pre-

mières et prennent en échange les produits fabriqués; la liberté illimitée dont jouit cette industrie, que rien ne gêne dans ses essais et ses combinaisons de travail, affranchie à la fois de tout impôt et de tout contrôle administratif, et dirigée par des mains éminemment habiles, — tels sont les éléments de succès qui assurent aux fabriques anglaises une supériorité redoutable sur tous les établissements du continent.

On se fera une idée du degré de prospérité qu'elles ont atteint, par la statistique suivante, dressée en mai 1862 par MM. Hutchinson, Deacon et Gamble et que nous trouvons dans le *Report from the select committee of the house of Lords, on injury from noxious vapours,* page 159 :

Valeur annuelle des produits fabriqués. . .	2,500,000 livres.
Poids des produits ramenés à l'état de siccité.	280,000 tonnes.

Matières premières employées annuellement :

Sel	254,600 tonnes.
Houille	961,000 »
Calcaire et chaux	280,000 »
Pyrites	264,000 »
Nitrate de soude	8,800 »
Manganèse	33,000 »
Bois pour barriques	33,000 »
	1,834,400 tonnes.

Capital engagé dans la fabrication :

Terrain	235,000 livres.
Appareils et bâtiments	950,000 »
Capital roulant.	825,000 »
	2,010,000 livres.

Dépense annuelle d'entretien et de réparation (pierres, briques, ardoises, fer, plomb, bois). . . . . 133,500 livres.

La main-d'œuvre, non compris le transport, se subdivise comme il suit :

	NOMBRE D'OUVRIERS.	POPULATION OUVRIÈRE.	Valeur annuelle des SALAIRES.
			LIVRES.
Fabrication directe	10,600	53,000	549,500
Extraction de la houille	3,100	15,500	112,840
Id. du sel	420	2,100	16,380
Id. et cassage du calcaire . .	660	3,300	25,740
Id. des pyrites.	4,030	20,150	157,150
Exploitation et sciage du bois pour barriques	330	1,650	10,140
Total.	19,140	95,700	871,750

Poids des matières premières et des produits expédiés annuellement :

Par navigation intérieure . . . . 481,350 tonnes.
» chemin de fer . . . . 1,154,300 »
» cabotage . . . . 722,300 »
» navigation maritime . . . . 182,800 »

2,540,750 tonnes.

Un quart environ des matières premières et des produits fabriqués est expédié en transit.

De pareils chiffres rendent tout commentaire superflu. Nous aborderons, en suivant l'ordre des différentes opérations, l'exposé des améliorations qui ont été introduites dans cette industrie. Nous aurons ainsi l'occasion d'établir certains parallèles utiles.

ACIDE SULFURIQUE.

L'histoire de la fabrication de l'acide sulfurique présente trois époques mémorables : 1697, érection à Richmont de la première fabrique par le docteur Ward ; — 1746, construction, à Birmingham, de la première chambre de plomb par le docteur Roebruck et Samuel Garbet ; — enfin 1810, découverte et application à Rouen, par Jean Holker, de la *méthode à combustion continue,* qui a atteint de nos jours un tel degré de perfection qu'on obtient dans les fabriques bien conduites un rendement presque égal au chiffre théorique.

Nous ne parlerons pas des nombreux moyens proposés ou tentés en vue de diminuer les frais d'établissement si considérables qu'entraîne la construction des immenses chambres de plomb employées à cette fabrication. Tous les essais qu'on a faits, soit pour remplacer le plomb par des matériaux moins coûteux, soit pour supprimer complétement ces appareils, en changeant le principe de la fabrication, n'ont abouti à aucun résultat pratique.

Il suffira de signaler les modifications les plus récentes et qui paraissent mériter l'attention de nos industriels.

Pour qu'un appareil à fabriquer l'acide sulfurique soit dans de bonnes conditions, il faut, comme on sait, que le gaz sulfureux, l'air, l'acide nitrique ou ses dérivés et la vapeur aqueuse y arrivent dans des proportions soigneusement réglées. Il s'ensuit que la marche des fours où se produit l'acide sulfureux et très-souvent aussi les vapeurs nitriques, et par lesquels pénètre également l'air nécessaire aux réactions qui se passent dans les chambres, exerce une très-grande influence ; et cela est si vrai que, même avec les fours où l'on brûle les soufres de Sicile et qui, au point de vue de la facilité et de la régularité du travail, sont bien supérieurs à ceux où l'on grille la pyrite, il arrive encore que très-souvent on laisse

entrer dans les chambres un excès d'air extrêmement nuisible ; les gaz utiles, en effet, n'y trouvent plus assez d'espace, et dès lors, si l'on veut éviter des pertes, on doit restreindre la production.

Le four que M. Harisson Blair a inventé récemment, échappe à ce grave inconvénient.

Dans un rapport fait en 1861 à l'Association britannique pour l'avancement des sciences par MM. Schunck, Smith et Roscoe, on lit qu'avec une chambre de 25,000 pieds cubes, qui produisait par semaine 11 tonnes d'acide concentré, M. Harisson Blair est parvenu à élever la production jusqu'à 21,000 tonnes.

Il n'est peut-être pas inutile de faire remarquer que, d'après les données pratiques généralement admises, la production de 11,000 tonnes pour une chambre de 25,000 pieds cubes de capacité était déjà très-satisfaisante.

Les fig. 1, 2, 3, 4, 5 et 6, pl. 2, représentent les dispositions principales du four de M. Harisson Blair, telles que nous nous les sommes figurées d'après les indications que nous avons obtenues. Il se compose de trois compartiments distincts *a*, *b*, *c*: le premier, *a*, où une partie du soufre développe, en brûlant, assez de chaleur pour volatiliser le reste ; le second, *b*, où la vapeur de soufre s'oxyde entièrement par un courant d'air soigneusement réglé ; enfin le troisième, *c*, où les vapeurs nitriques sont produites dans des vases de fonte contenant du nitrate de soude et de l'acide sulfurique.

Le compartiment *a* mesure intérieurement neuf pieds anglais de long et quatre pieds six pouces de large ; la voûte est supportée par des murs d'une brique et demie d'épaisseur et d'un pied de haut. Une porte en fer, *d*, sert à introduire la charge, qui se fait en une fois, et à en retirer les matières terreuses. Elle est percée d'une ouverture d'un pouce de haut sur trois de large, et munie d'une glissière qui permet de régler l'entrée de l'air et conséquemment l'activité de la combustion.

Le compartiment *b*, communiquant avec le précédent par une ouverture *e*, de neuf pouces de côté, qu'on rétrécit au besoin au moyen d'un registre en terre réfractaire *f*, a intérieurement huit pieds de long sur six de large; il est divisé par deux cloisons *d d* de deux pieds de haut, qui s'arrêtent à neuf pouces du mur opposé à la porte d'entrée, de manière à laisser un passage libre pour l'arrivée de l'air et de la vapeur de soufre et pour l'écoulement des produits de la combustion. L'air y pénètre par l'ouverture *g*, large de six pouces sur trois de haut, munie d'une glissière.

Les cloisons *h h* sont recouvertes de dalles en terre réfractaire formant le plancher du compartiment *c*. Celui-ci est surmonté d'un dôme en fonte pour refroidir les gaz avant leur entrée dans les chambres. Il présente sur l'un des côtés trois portes par lesquelles on introduit les pots à nitrate. Les gaz de la combustion arrivent dans le compartiment *c* par des ouvertures *i*, *i*, *i*, de quatre pouces de large et de la longueur des dalles; ils en sortent, après s'être mêlés aux vapeurs nitreuses, par le canal *k* qui est en communication avec les chambres.

Nous avons vu dans la fabrique de M. De Hemptinne, à Bruxelles, qu'on peut citer comme un modèle, une disposition très-ingénieuse et qui mérite aussi d'être rapportée. Cet habile fabricant a eu l'heureuse idée de fournir aux chambres, par un courant d'air supplémentaire, l'oxygène qui n'y arrivait plus en proportion suffisante lorsque la combustion était devenue trop active par suite de l'échauffement du four. Un simple tuyau en tôle avec clef, placé contre la paroi extérieure du four, prend l'air à un niveau inférieur à la sole de ce dernier et l'amène à la naissance de la cheminée, d'où il passe dans les chambres en se mêlant avec les produits de la combustion.

Le catalogue officiel de la section française signale parmi les améliorations introduites depuis dix ans dans la fabrication des produits de la deuxième classe « l'emploi plus général des pyrites

» de fer et de cuivre remplaçant le soufre de Sicile dans la » fabrication de l'acide sulfurique, emploi qui a eu pour résultat » d'abaisser le prix de cet acide. » En Angleterre et en Belgique, cette substitution est depuis longtemps un fait général dans toutes les usines où l'acide sulfurique sert à la fabrication du sulfate de soude. Le soufre n'y est plus employé que dans quelques petits établissements qui livrent au commerce un acide plus pur et exempt d'arsenic.

En 1860, la quantité de soufre brut importée en Angleterre pour tous les usages n'a été que de 50,103 tonnes; pendant la même année, la quantité de pyrite qu'on y a exploitée s'est élevée au chiffre rond de 135,670 tonnes (1), représentant à peu près la moitié de la consommation des fabriques de soude. L'autre moitié a été fournie par l'Espagne, le Portugal et la Belgique, qui figure dans cette importation pour 20,148 tonnes, dont 10,264 proviennent des mines du Rocheux et d'Oneux (province de Liége).

Le grillage de la pyrite est une opération qui ne peut être convenablement dirigée que par des ouvriers intelligents et soigneux, et cela se conçoit : les pyrites, que le fabricant reçoit de toute provenance, présentent de grandes variétés non-seulement sous le rapport de la richesse, mais encore quant à la texture et à la dureté.

---

(1) **Mineral statistics of the united kingdom of Great Britain and Ireland of the year 1860. — Page 50.**

MINERAIS DE SOUFRE.	PRODUCTION.			VALEUR.		
	Tons.	Cw.	Qrs.	L.	S.	D.
Cornwall.	17,369	3	2	16,560	4	1
Devonshire	3,431	17	0	1,650	19	0
Cumberland.	3,063	9	0	2,077	11	7
Northumberland and Durham.	3,500	0	0	1,425	0	0
Yorkshire	3,605	0	0	1,775	0	0
Lancashire	3,550	0	0	1,200	0	0
North Wales	1,891	0	3	895	0	0
Ireland	99,259	0	0	58,555	8	0
	135,669	9	1	84,139	2	8

La proportion de soufre qu'elles contiennent, varie ordinairement de 33 à 50 p. c. et leur texture est tantôt compacte ou grenue, tantôt radiée ou fibreuse.

Il en est qui sont tellement dures que pour les concasser on a établi, dans certaines fabriques, des marteaux pilons.

Il en est encore qui, à cause de leur porosité, se grillent très-facilement; d'autres au contraire, lorsqu'elles sont en couches épaisses, supportent difficilement la température du four sans se fondre en scories qui, outre une perte très-notable de soufre, occasionnent un dérangement dans le travail des fours et, par suite, dans celui des chambres. Il suit de là que les fours à griller la pyrite fragmentaire doivent nécessairement varier dans leurs formes et leurs dimensions.

Les fours primitivement employés en Angleterre et connus sous le nom de *kilns* étaient des fours coulants et, comme leur nom l'indique, ressemblaient aux fours à chaux. Ils sont généralement remplacés aujourd'hui par des fours à grille, dont la hauteur varie de cinq pieds six pouces à dix et même onze pieds. La cuve a ordinairement quatre pieds de côté au sommet et trois à la grille, qui est distante de un pied et demi du sol. Les fours peu profonds sont réservés pour les pyrites riches; les autres servent au grillage du minerai pauvre. La planche III, fig. 1, 2, 3 et 4, donne les dispositions du four que nous avons vu fonctionner dans une des grandes fabriques de produits chimiques du Lancastre. On y charge, toutes les douze heures, quatre quintaux de pyrite en roche à 45 p. c. de soufre, ou cinq quintaux de pyrite menue façonnée en boulets.

Dans certaines usines on a apporté à ces fours une modification aussi utile qu'ingénieuse. La grille est formée de barreaux indépendants de $0^m,03$ d'équarrissage reposant par les parties *aa* (fig. 1, pl. IV), arrondies à cet effet, sur deux fers échancrés, de manière à pouvoir tourner sur eux-mêmes sans se déplacer (fig. 3). Une clef (fig. 3), qui s'adapte à la tête des barreaux, rend la manœuvre extrêmement facile à l'ouvrier, qui peut à son gré varier la section

d'admission de l'air et, partant, diriger la combustion dans toutes les parties du four. — Les fig. 2 et 4 montrent que, lorsque les barreaux sont sur champ, la grille est ouverte, tandis que, placés diagonalement, ils se touchent et ne laissent plus passer l'air.

Généralement, en Angleterre, pour brûler la fine pyrite, on la pétrit avec une certaine quantité d'argile (15 à 25 p. c.) et on la façonne en boulets de un à deux pouces de diamètre qu'on traite dans des fours à grille, souvent même en mélange avec de la pyrite fragmentaire.

Tout récemment trois grands établissements (1) ont adopté un four à brûler directement la pyrite pulvérulente, pour lequel M. Spence a été breveté le 3 juillet 1861. A part quelques changements de détail, ce four ressemble au *four à dalles* qu'on employait jadis dans les fabriques de la basse Sambre, et auquel on reprochait de laisser pénétrer dans les chambres un très-grand excès d'air. A moins qu'on ne donne aux chambres une capacité de beaucoup supérieure à celle qui est généralement adoptée pour une production déterminée, le four à dalles de M. Spence présentera, nous en sommes convaincu, les mêmes résultats que les nôtres.

Indépendamment des frais qu'entraine l'augmentation du volume des appareils, le four à dalles occasionne encore une dépense notable de combustible, tandis que le façonnage de la fine pyrite en briquettes et le séchage de celles-ci ne coûtent qu'environ deux francs par tonne.

L'acide sulfurique préparé avec les pyrites contient en général de l'acide arsénique qui le rend impropre à différents usages, quoiqu'il puisse très-bien servir à la fabrication du sulfate de soude. C'est pour cette raison que la pyrite n'a pas encore remplacé partout le soufre de Sicile.

---

(1) Spence P. — *Pendleton Alum Works*, Manchester. — Gaskell, Deacon et C°. — *Widnes Dock*, Warrington. — Rumney, R. *Ardwick chemical Works*, Manchester.

Dans ces derniers temps quelques fabriques (1) ont utilisé comme source d'acide sulfureux un produit secondaire des usines à gaz où l'on emploie l'oxyde de fer, au lieu de chaux pour l'épuration. En agissant, en effet, sur l'hydrogène sulfuré que contient le gaz d'éclairage, cet oxyde produit de l'eau, du sulfure ferreux et du soufre libre.



$$F^2 O^3 + 3 H S = 2 F S + 3 H O + S.$$

Retiré des caisses d'épuration et exposé à l'air, ce mélange épuisé subit une réaction qui lui rend son pouvoir épurant : l'oxygène décompose le sulfure, met le soufre à nu et reconstitue l'oxyde ferrique qu'on emploie à une nouvelle purification.



$$2 F S + 3 O = F^2 O^3 + 2 S.$$

Le même oxyde peut de cette façon servir de 30 à 40 fois de suite ; ce n'est que quand le soufre libre s'y est accumulé en assez forte quantité pour envelopper les particules de sulfure et empêcher la revivification, que la matière épurante doit être renouvelée.

Le docteur Thomson y a trouvé jusqu'à 45 p. c. de soufre. Le rendement industriel s'est élevé jusqu'à 125 d'acide sulfurique pour 100 de matière.

M. F.-C. Hills, qui a obtenu le 3 septembre 1857 un brevet pour l'emploi du mélange ci-dessus dans la fabrication de l'acide sulfurique, a imaginé, pour le brûler, un four particulier dont le croquis, fig. 6, pl. IV, fait comprendre les principales dispositions.

Il se compose d'une série de soles *a*, *a'*, *a''*, *a'''*, en dalles réfractaires, superposées et laissant entre elles un intervalle de cinq à six pouces. Sur la face antérieure se trouvent autant de portes qu'il y a d'étages, pour charger et décharger la matière et admettre, par une ouverture à glissière, l'air nécessaire à la combustion. L'acide sulfureux produit s'échappe par les gargouilles *c c*,

(1) Bell et Cie. *Vitriols Works Victoria Docks*, near Blackwall.

en passant d'un compartiment à l'autre, pour arriver enfin à la cheminée qui conduit le gaz dans les chambres. On remarquera que l'acide sulfureux, qui se produit sur la sole *a*, monte au deuxième étage pour descendre par la gargouille *d*, sous la première sole et se rendre ensuite, par la conduite *e*, au troisième étage.

Pour mettre le four en train, on le chauffe préalablement au rouge en y brûlant du coke. La température du four se maintient ensuite par la combustion même des matières sulfureuses.

Dans l'état actuel de la fabrication il est impossible de déterminer les proportions les plus avantageuses à donner aux chambres (1); on constate à cet égard les variations les plus arbitraires. On en voit de 80 à 85 pieds de long sur 18 à 20 de large et 12 à 15 de haut; d'autres de 160 à 190 pieds de long, 20 de large, 20 de haut; d'autres encore de 70 de long, 35 à 40 de large et autant de haut; enfin nous en avons remarqué à Runcorn-gap qui avaient 100 pieds de long, 80 de large et 20 de haut. Sans doute, si l'on ne peut songer à adopter, pour des établissements d'importance diverse, des chambres de même capacité, il n'en serait pas moins utile de savoir s'il est préférable de faire ces chambres longues ou courtes, hautes ou basses, larges ou étroites; d'en avoir une seule, comme dans beaucoup d'établissements en Angleterre, ou plusieurs comme en France; mais ce sont là autant de problèmes que l'expérience seule peut résoudre.

De même que dans les fabriques de la province de Namur, les chambres, en Angleterre, sont placées en plein air et partant soumises aux alternatives de température si nuisibles à leur marche. C'est pour éviter cette fâcheuse influence que, dans certains établissements, on les abrite vers le nord et le midi, à l'aide d'un revêtement en planches attachées aux poutrelles.

---

(1) En fabrication régulière on brûle en vingt-quatre heures, par 100 mètres cubes de capacité, 64,5 kil. de soufre; certains fabricants vont pourtant jusqu'à 72 et même 75 kil.

Une autre amélioration à noter, c'est que, au lieu de faire le ciel de la chambre horizontal, on lui donne aujourd'hui une double pente pour en faire découler les eaux pluviales qui, en y séjournant, finiraient par nuire à la solidité de l'appareil. C'est aussi pour empêcher les eaux de pluie, que le vent pousserait contre les parois de la chambre, de pénétrer dans la cuvette et d'abaisser ainsi le degré de l'acide, que l'on a imaginé de souder aux côtés le fond qui, chez nous, en est indépendant.

Il y a une vingtaine d'années, M. Gay-Lussac eut l'idée de recueillir, au moyen de l'acide sulfurique concentré (64° B), les vapeurs nitreuses qui s'échappent des chambres, pour les faire servir de nouveau à la fabrication. Malgré l'économie notable de nitrate de soude ou d'acide nitrique que procurait ce procédé, il ne fut guère admis dans la pratique, à cause des embarras qu'il occasionnait.

L'appareil que M. le docteur Kunheim, de Berlin, membre du jury de la seconde classe, a monté dans sa fabrique, est remarquable par la simplicité de sa disposition et atteint d'une manière très-heureuse le but que s'était proposé le savant chimiste français. La *Revue universelle des mines* de 1860, tome VIII, pl. 50, donne le dessin de cet appareil.

Pour produire beaucoup d'acide sulfurique en moins de temps, on s'est demandé s'il ne serait pas avantageux d'augmenter la dose du nitrate de soude, qui, en Angleterre, est toujours employé pour produire les vapeurs nitriques. Mais, indépendamment d'une forte augmentation de dépense en salpêtre, n'y aurait-il pas lieu de craindre la corrosion des chambres? C'est un point que nous abandonnons aux méditations des intéressés.

Les alambics de platine ont presque totalement disparu des manufactures anglaises et l'on est revenu, chose curieuse, au procédé de concentration employé dans les premiers temps de la fabrication. Toutefois l'appareil a été modifié en ce sens que les vases de verre qu'on emploie aujourd'hui, et qui ont la forme d'un cylindre allongé,

sont d'une contenance bien supérieure à celle des anciens ballons. Les fig. 7, 8 et 9, planche IV, donnent une idée de la disposition adoptée. Le vase *a*, placé dans une marmite en fonte formant bain de sable, a 0m,85 de long sur 0m,45 de diamètre. Sa capacité est de 136 litres. Il donne par opération environ 160 kil. (87 litres) d'acide sulfurique concentré. Une chape en grès protége contre les courants d'air la partie supérieure du cylindre, sur le goulot duquel s'adapte un tuyau en verre recourbé *b*, communiquant à une caisse de plomb *c* où se condensent les *petites eaux*.

Cet état de choses se modifiera sans doute par suite des changements introduits dans la confection des appareils de platine par MM. Johnson, Matthey et Ce, de Londres, qui appliquent avec un grand succès le traitement métallurgique de MM. Sainte-Claire, Deville et H. Debray. Sous le no 161 de la première classe, est exposé un alambic coté 11,625 francs, qui a produit en vingt-quatre heures trois tonnes d'acide à 66o. A notre connaissance un appareil, ancien système, de 280 litres, concentrant en vingt-quatre heures 2,900 kil. d'acide et pesant 42 kil., avait coûté 32,500 francs. Cette énorme diminution de prix est une conséquence de la forme très-évasée (voir la fig. 10, pl. IV) que cet habile fabricant a donnée au nouvel alambic; le fond seul de cet appareil étant exposé à l'action directe du feu, les autres parties en ont pu être amincies à tel point que le poids a été réduit de 3/4 à 7/8.

SULFATE DE SOUDE.

Ce fut seulement en 1821, c'est-à-dire huit ans après que le docteur Gehlen eut introduit dans les verreries à vitres de Lambach (Bavière) le sulfate de soude en remplacement du carbonate, que les établissements similaires de notre pays adoptèrent cette importante amélioration. A cette époque, il n'existait en Belgique aucune fabrique de sulfate ni de sel de soude, et nous recevions ces matières de Marseille aux prix de 36 francs et de 90 francs les cent kilos.

Vers 1824, M. Guillaume Cappellemans érigea, à Laeken, la première fabrique de l'espèce. Quelque temps après, deux nouveaux établissements ayant été créés l'un à Saint-Gilles, lez-Bruxelles, par M. Vander Elst, l'autre à Westwezel (Anvers), par M. Tassart, les prix du sulfate et du sel de soude descendirent respectivement à 30 et à 70 francs les cent kilog.

La prospérité de ces établissements et les développements toujours croissants de l'industrie verrière amenèrent la création de cinq nouvelles fabriques : en 1839, à Sainte-Marie d'Oignies; en 1845, à Risle (Saint-Marc); en 1849, à Floreffe; en 1851, à Moustier, et en 1852, à Auvelais.

La concurrence eut pour effet une baisse considérable des prix, au point que, il y a dix ans déjà, le sulfate de soude était coté au prix de 16 francs les cent kilos avec 3 p. c. d'escompte, et le sel de soude à 90° à 36 francs seulement.

A cette époque, nos fabriques protégées contre la concurrence étrangère par un droit d'entrée de francs 7-20 aux cent kil., alimentaient seules le marché belge. Cependant nos verriers parvinrent en 1856 (1) à obtenir, par application de l'art. 40 de la loi du 4 mars 1846, la libre entrée du sulfate de soude pour la fabrication des verres à vitres destinés à l'exportation; postérieurement les nouveaux traités de commerce réduisirent le droit d'entrée à fr. 1-50 pour le sulfate employé à la consommation intérieure. Ces dispositions attirèrent l'attention des Anglais, avec qui nos fabriques de produits chimiques ont à soutenir une concurrence des plus redoutables, puisque le sulfate et le sel de soude ne coûtent, le premier que 10-80 à 11 francs et le second que 28 à 29 francs les cent kilog. rendus à Bruxelles.

Les fabriques anglaises se trouvent, il faut le reconnaitre, dans des conditions exceptionnelles. Elles se procurent à très-bon

(1) Arrêté du 16 août.

marché un charbon d'excellente qualité, et les salines si riches de Cheshire et de Worcestershire (1) leur fournissent, à raison de fr. 0,89 les 100 kil. le sel brut qui est la base de l'industrie soudière. Or, nos fabricants, forcés d'aller chercher ce sel en Angleterre, en France, en Espagne ou en Portugal, le paient de fr. 3-25 à 3-50.

On jugera mieux, du reste, des conditions respectives où se trouvent placées les fabriques anglaises et les fabriques belges, par la comparaison des prix de revient suivants qui nous ont été fournis par deux grands établissements du pays et par l'une des principales fabriques de Widnes, près de Runcorn.

FABRIQUE ANGLAISE.

Compte de fabrication de mille kil. de sulfate :

A. 531 1/2	kil.	pyrites contenant 46 p. c. de soufre à fr.	43-10	p. m.	fr.	22	91
30 1/3	»	nitrate de soude »	344-82	»	»	10	47
873 1/2	»	sel . . »	8-93	»	»	7	82
573	»	charbon . »	5-00	»	»	2	87
Main-d'œuvre.		. . . .			»	8	00
					fr.	52	07
Entretien du matériel fr. 4-93 ; Frais généraux. » 6-16		. . . .			»	11	09
					fr.	63	16

(1) La production du sel se répartit pour l'année 1860 comme il suit :

Cheshire	1,355,529	tonnes.
Worcestershire	197,000	»
Irlande	18,443	»
	1,570,972	

L'exportation s'est élevée à 696,714 tonnes.

B. 382	kil.	pyrites (46 p. c.) à fr.	43-10	p. m.	fr.	25	08
33 1/2	»	nitrate de soude	» 344-82	»	»	10	47
875 1/2	»	sel . . .	» 8-93	»	»	7	82
200	»	coak . . .	» 13-53	»	»	2	71
325	»	charbon . .	» 4-93	»	»	1	60
Main-d'œuvre.					»	8	00
					fr.	53	68
Entretien du matériel fr. 4-93 / Frais généraux. » 6-57 }					»	11	50
					fr.	67	18

FABRIQUES BELGES.

Compte de fabrication de 1,000 kil. de sulfate de soude :

A. 894 1/2 kil. pyrite à fr. 27-80 p. m. fr. 24-87 / Argile pour agglomérer la pyrite. » 0-80 }	fr.	25	67
33 1/2 kil. nitrate de soude à fr. 412-50. .	»	13	81
44 1/2 » acide sulfurique » 65-00. .	»	2	89
846 » sel . . » 32-50. .	»	27	50
1,318 » charbon . » 9-65. .	»	12	72
Main-d'œuvre.	»	13	25
Eclairage	»	0	37
	fr.	98	21
Entretien du matériel fr. 6-02 / Frais généraux. » 5-92 }	»	11	94
	fr.	110	15
Valeur du sulfate fourni par le nitrate de soude, à déduire	»	3	89
Prix de revient net des 1,000 kil. . .	fr.	106	26

B. 912 kil. pyrite tenant 36 p. c. de soufre à	fr. 35-00 .	fr.	31 92
29 » nitrate de soude . .	» 345-38 .	»	10 02
900 » sel marin . . .	» 35-00 .	»	31 50
1,153 » charbon . . .	» 8-70 .	»	10 02
Main-d'œuvre.		»	12 90
Éclairage		»	0 35
Prix des 1,000 kil., non compris l'entretien du matériel et les frais généraux.		fr.	96 71

En présence de ces chiffres sera-t-on surpris de voir les Anglais venir nous acheter nos pyrites, pour nous les revendre ensuite, transformées en sulfate de soude, à des prix qui semblent défier toute concurrence? On comprendra que, si nos fabricants réclament avec raison la suppression du droit d'accise de 42 1/2 c[es] par cent kil. de sel qu'ils emploient à la fabrication de la soude, cette exonération ne sauvera pas néanmoins leur industrie, et qu'il faut, en outre, qu'ils s'empressent de marcher dans la voie du progrès.

Les comptes de fabrication ci-dessus démontrent que, pour produire une tonne de sulfate de soude, les usines anglaises emploient moins de pyrite et de combustible que les nôtres et que la main-d'œuvre, plus chère pourtant en Angleterre qu'en Belgique, entre dans le prix de revient pour une quotité inférieure.

On voit, en effet, que la quantité de soufre contenue dans les pyrites anglaises est de 256 kil., tandis qu'elle est de 328 kil. dans les nôtres. Cette grande différence provient d'abord de ce que nos concurrents, pour décomposer le sel, emploient moins d'acide sulfurique que nous; ensuite, de ce qu'ils brûlent mieux leurs pyrites et ne laissent dans les résidus que 3 à 4 p. c. de soufre au maximum, les nôtres en retenant au contraire de 6 à 12 p. c.

En ce qui concerne le combustible et la main-d'œuvre, la grande

différence que nous avons signalée, doit être attribuée au mode de fabrication qui permet aux Anglais de produire, dans le même temps et sans plus de dépense, des quantités de sulfate bien supérieures à celles que les Belges obtiennent.

Dans nos usines un four à sulfate décompose de 1,500 à 1,800 kil. de sel par vingt-quatre heures; les fours des fabriques du Lancastre en travaillent, dans le même temps, de 11,000 à 12,000 kil.

Il est facile de se rendre compte de cette énorme différence. Dans les fours de notre pays, la *calcine* et la *cuvette* sont chauffées par le même foyer et partant sont solidaires. Or, la cuvette ne recevant l'action de la flamme qu'après la calcine, ne marche pas assez vite pour suivre le travail de cette dernière, qui reste fréquemment inactive et chauffée en pure perte.

C'est pour remédier autant que possible à cet inconvénient que, dans certains établissements, on avait imaginé des fours à deux cuvettes alimentant alternativement la calcine. Il n'en est pas ainsi dans les fours du Lancastre (pl. v et vi), dont la calcine et la chaudière ont, chacune, leur foyer. Cette dernière, chauffée aussi fort que possible, fonctionne avec tant de rapidité qu'elle peut décomposer par heure une demi-tonne de sel et qu'à l'inverse de ce qui se fait chez nous, elle suffit à la fois au service de deux calcines. Pour empêcher l'effervescence produite par le brusque dégagement du gaz acide hydrochlorique de faire monter et déborder la matière, on introduit à temps dans la chaudière une cuillerée de graisse, qui a pour effet de rompre les bulles de gaz et de rabattre le tout. Le travail du four de la planche v exige six ouvriers, trois de jour et trois de nuit.

Il est juste de dire qu'en Angleterre les cuvettes étant toujours en fonte n'exigent pas les mêmes ménagements que les cuvettes en plomb qui sont encore en usage dans certaines fabriques de notre pays, parce qu'elles ont l'incontestable avantage de produire un sulfate plus beau et plus convenable pour la fabrication du verre blanc.

Toutefois, lorsqu'on a soin d'employer de l'acide sulfurique à 60 degrés, la fonte est peu attaquée et le sulfate ne contient pas beaucoup plus de fer que celui qu'on trouve communément dans le commerce. Le tableau suivant donne la composition moyenne, déduite de nombreuses analyses que nous avons eu l'occasion de faire, des sulfates d'origine anglaise et d'origine belge :

	SULFATE DE SOUDE		
	ANGLAIS.	BELGE.	
	Cuvette en fonte.	Cuvette en fonte.	Cuvette en plomb.
Eau	1,277	0,480	0,295
Acide sulfurique . . .	1,442	2,525	1,303
Sulfate sodique . . .	93,148	94,098	95,292
Id. calcique . . .	1,207	0,845	0,863
Id. magnésique . .	»	0,354	0,772
Id. aluminique . .	0,247	0,162	0,406
Id. ferrique . . .	0,753	0,974	0,138
Id. plombique. . .	»	»	0,050
Chlorure sodique . . .	1,663	0,141	0,375
Matières insolubles . .	0,263	0,425	0,506
	100,000	100,000	100,000

Nous n'avons pas tenu compte, dans les prix de revient ci-dessus, de l'acide hydrochlorique que nos fabricants, obligés de le retenir intégralement par les règlements administratifs, recueillent en quantités énormes et dont ils vendent à peine assez pour couvrir leurs frais de condensation. Faute de débit, ce produit secondaire du sulfate de soude va s'accumulant au point de devenir pour eux un véritable embarras, et ils sont forcés d'en jeter la

plus grande partie (1). A ce propos, nous croyons devoir attirer l'attention de nos industriels sur le moyen qu'ont adopté certaines fabriques anglaises pour utiliser l'acide hydrochlorique et qui consiste à annexer à la fabrication qui nous occupe celle de divers produits où cet acide entre comme matière première, tels que le chlorure de chaux, le chlorate de potasse, le bicarbonate de soude, les chlorures de fer, de zinc, d'étain, le sel ammoniac et la gélatine extraite des os. Inutile d'ajouter qu'en donnant une valeur à l'acide hydrochlorique ils diminueraient d'autant le prix du sulfate de soude.

Deux systèmes de fours sont encore employés aujourd'hui, en Angleterre, pour la fabrication du sulfate de soude. Dans le premier, que représentent les figures 1, 2, 3 (pl. v), la matière se trouve en contact immédiat avec la flamme, et chacun sait combien il est difficile de retenir l'acide hydrochlorique mêlé à l'énorme quantité des produits gazeux sortant du foyer. Dans l'autre système (figures 1, 2, 3, 4, pl. vi), ce mélange n'ayant pas lieu, l'acide se condense aisément et l'on évite de répandre au dehors ces vapeurs nuisibles, objet de tant de plaintes.

Aussi, l'emploi des fours de ce dernier système, connu sous la dénomination de fours à moufle ou à double voûte, se propage de plus en plus. C'est avec ces fours qu'il emploie depuis près de vingt ans, que M. Tennant peut décomposer, à Glascow, au milieu d'une population agglomérée, 300 tonnes de sel par semaine, sans exciter aucune plainte ; ce ne fut qu'après les avoir adoptés, que le fondateur de la première fabrique de soude du système Leblanc, M. Muspratt, successivement expulsé de Liverpool et de Newton, par suite des dommages qu'il causait, put revenir se fixer dans la première localité et y exercer paisiblement son industrie.

(1) L'acide hydrochlorique, à raison de son peu de valeur et à cause des difficultés et des frais de transport, ne peut être expédié à une grande distance du lieu de production. Une dame-jeanne, d'une contenance de 70 kil., pèse avec l'emballage 17 kil. ; il y a donc, l'aller et le retour compris, 34 kil. de tare sur 70, soit 48 p. c.

Les fig. 1, 2, 3, 4, pl. vi, donnent les dispositions principales du four décrit par M. Muspratt. La première représente une coupe horizontale du four, faite à la hauteur du foyer; les autres, les coupes longitudinales, suivant les lignes 1 à 4, 5 à 7, 8 à 10 de la fig. 1re.

A. Sole à calciner;

BB. Foyers dont les flammes passent en C, arrivent en dessous de la sole par les gargouilles c, c′, c″ et se rendent ensuite à la cheminée de l'usine par le canal D;

FF. Portes de travail;

G. Conduit par lequel les vapeurs acides se rendent au condenseur sans se mêler ni à l'air ni aux gaz de combustible;

H. Chaudière de décomposition qu'enveloppent de toutes parts les flammes des foyers; elle est surmontée d'une sorte de dôme en fer *II*, qui supporte la maçonnerie;

J. Porte de chargement et de travail;

K. Ouverture communiquant avec la calcine;

L. Conduit pour la sortie des vapeurs acides;

M. Canal menant les gaz du foyer à la cheminée.

La méthode de condensation généralement employée dans les fabriques anglaises est celle qu'imagina en 1836 M. William Gossage, ce chercheur infatigable à qui l'industrie soudière doit tant de perfectionnements. L'appareil condenseur se compose ordinairement de deux ou trois tours construites en grès cimenté au goudron et consolidé par de fortes pièces de bois ou des barres de fer goudronnées. Selon l'importance des fabriques, ces tours ont une hauteur qui varie de 20 à 50 pieds et une section de 4 à 12.

Elles sont pleines de coke tenu constamment humide. On fait tomber dans la première tour une pluie d'eau qui, en absorbant le gaz hydrochlorique, produit de l'acide au degré commercial; dans les autres on injecte le liquide en quantité suffisante pour dissoudre toutes les vapeurs, ce qui donne un acide à très-bas degré qu'on peut utiliser pour arroser la première colonne du

condenseur. A cet effet, M. Robert Calvert Clapham a imaginé un appareil analogue à celui qu'on emploie dans les sucreries sous la dénomination de *monte-jus :* reçues dans un vaisseau métallique doublé intérieurement en gutta-percha, les eaux acides sont élevées, au moyen d'une pompe à air comprimé, dans un réservoir placé au-dessus du condenseur.

On se rappelle que la commission d'enquête, instituée en 1854 pour éclairer l'autorité sur les questions que les fabriques de produits chimiques de la vallée de la Sambre soulevaient au point de vue de l'agriculture et de l'hygiène publique, réclama l'interdiction de tous les fours à sulfate dans lesquels les vapeurs acides se mêlaient aux produits du foyer. La commission avait apprécié les bons effets des fours à moufle qu'elle avait vus dans les fabriques de St-Gilles et de Floreffe. Elle se montra unanimement convaincue de l'impossibilité d'arriver à une condensation satisfaisante des gaz acides par l'eau avec les fours de l'ancien système, et l'expérience n'a fait que lui donner raison (1).

L'usage des fours à double voûte, qui est général en Belgique, commence à se propager en France. On les a adoptés à l'établissement de M. Merle, à Salyndres près d'Alais, et l'on assure que M. Kuhlmann en a établis aussi à son usine de Loos, près de Lille.

L'enquête sur les émanations nuisibles des fabriques, ordonnée le 9 mai dernier par la Chambre des Lords, sur la motion de lord Derby, amènera indubitablement l'adoption de dispositions législatives qui forceront les fabricants de produits chimiques à prendre, comme chez nous, toutes les mesures propres à empêcher leur exploitation de nuire à la salubrité publique, à la culture et à l'intérêt général. Nous sommes convaincu que, si l'on emploie l'eau comme

(1) MM. Vander Elst et Henroz ont obtenu, le premier un brevet d'importation de quinze années, le 22 juillet 1851, pour un four à double voûte; le second, un brevet d'invention de douze années, le 26 février 1852, pour un four construit d'après le même principe.

moyen de condensation, on sera naturellement amené au système de fours préconisé en Belgique. Le jury international a voté la médaille à MM. P. et D. Vander Elst et Cappellemans aîné, Deby et Ce, les seuls exposants belges dans cette catégorie de produits, et cette haute distinction leur a été accordée, non-seulement pour l'excellence et la variété de leurs produits, mais encore pour la bonne conduite de leur fabrication au point de vue de l'hygiène.

Nous ne terminerons pas cet article sans attirer la sérieuse attention de nos industriels sur le procédé de M. Merle et C^r^, d'Alais (Gard), pour extraire le sulfate de soude et le chlorure de potassium des eaux de la mer, invention qui lui a valu la médaille. Cette industrie, qu'on doit aux savantes recherches de M. Balard, l'honorable président du jury de la deuxième classe, et dont les produits figuraient déjà à l'exposition de 1851, n'a été arrêtée dans son développement que par des circonstances locales.

Chacun sait qu'une solution mixte de chlorure sodique et de sulfate magnésique (comme l'eau de mer amenée à une densité de 1,15 à 1,2), ne donne du sulfate sodique par double décomposition qu'autant qu'elle est soumise à l'action d'un froid de plusieurs degrés sous zéro. Or, cette condition essentielle ne pouvant être remplie sur les côtes de la Méditerranée que d'une manière intermittente, il en est résulté dans la fabrication des irrégularités extrêmement nuisibles au commerce de cet article. M. Merle est parvenu à lever cette difficulté au moyen de la machine à produire le froid, inventée par M. Carré, et qui a fonctionné avec beaucoup de succès pendant toute la durée de l'Exposition. M. Merle traite directement les eaux de la mer de la manière ci-après : les eaux des marais salants, marquant 28° *B* et ayant déposé environ les 4/5 du sel marin qu'elles contenaient, arrivent d'une manière continue dans l'appareil réfrigérant où s'opère la précipitation du sulfate de soude. De là elles vont directement dans des chaudières où elles sont concentrées jusqu'à 36° *B*. Pendant l'évaporation, on récolte

du sel marin en petits cristaux, aussi pur que le plus beau sel raffiné. Les eaux-mères, transvasées dans des cristallisoirs, y déposent, en se refroidissant, du chlorure double de potassium et de magnésium, lequel, séparé des eaux-mères qu'on rejette, est traité par la moitié de son poids d'eau froide, qui lui enlève le chlorure de magnésium. Le résidu de ce lavage, constituant environ les trois quarts du chlorure potassique que contenait le sel double, est immédiatement desséché dans un hydro-extracteur. Le liquide, retenant le dernier quart, repasse aux chaudières de concentration. Dans la pratique, on compte que 75 mètres cubes d'eau de mer donnent un mètre cube d'eau à 28° *B*, d'où l'on peut retirer 40 kil. de sulfate de soude anhydre, 10 kil. de chlorure de potassium et 120 kil. de sel marin raffiné.

Si toutes les prévisions des inventeurs se réalisent, on pourra désormais extraire du sulfate de soude des eaux-mères des marais salants, avec autant de régularité qu'on en met à le faire au moyen du sel et de l'acide sulfurique, et à moins de frais; car on affirme que le prix de revient ne dépassera pas quatre francs aux 100 kil., y compris les frais de déshydratation évalués à fr. 1 - 50. On croit tellement au succès de l'industrie des eaux-mères, qu'une société n'a pas craint d'y consacrer un capital de plus de trois millions de francs.

SEL DE SOUDE.

Nous avons déjà dit plus haut que la fabrication de la soude artificielle se fait encore aujourd'hui d'après les principes posés par Leblanc, en 1791. Toutefois, depuis dix ans, on s'est occupé d'introduire dans le procédé du célèbre chirurgien français d'importantes améliorations qui ont eu pour résultat de diminuer notablement les frais de production.

Parmi les perfectionnements de détail, nous signalerons ceux qui

se rapportent aux fours à soude, aux lessivoirs et aux appareils d'évaporation.

Les grands fours à soude sont aujourd'hui généralement abandonnés en Angleterre, parce que, ne pouvant être chauffés uniformément dans toutes leurs parties, ils ne donnaient pas un produit suffisamment homogène et que le maniement des grands et lourds outils qu'ils nécessitaient, rendait le travail très-pénible pour l'ouvrier. Les petits fours, à la vérité, consomment plus de combustible que les grands; mais on a eu l'heureuse idée d'utiliser leurs flammes perdues à l'évaporation des lessives de soude brute, en leur accolant les fours à évaporer, dont le foyer a ainsi été supprimé. Les fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, pl. VII, donnent la disposition du four actuellement employé dans le Lancastre:

A. Foyer ;

B. Sole de fusion ;

C. Sole de chauffe ;

D. Ouverture par laquelle la flamme passe dans le four à évaporer, rase le niveau du liquide et se rend par le conduit *E* à la cheminée principale;

b. Porte de travail de la sole de fusion ;

c. id. de la sole de chauffe ;

d.d. id. pour faire arriver les lessives dans la chaudière évaporatoire et en retirer le sel;

e. Égouttoir pour séparer du sel les eaux-mères.

Les ingrédients étant apportés à pied-d'œuvre, savoir: le sulfate tel qu'il sort du four, et le calcaire en fragments de 2 à 3 centimètres, on en fait à la pelle un mélange grossier avec de la houille menue; on les enfourne ensuite sur le gradin le plus élevé, où ils séjournent à peu près une heure. Alors, on fait tomber le mélange sur la sole de fusion et l'on recharge immédiatement la sole de chauffe. Chaque cuite se fait, comme on voit, en deux temps. Lorsque le mélange étalé sur la sole de fusion est devenu semi-fluide, l'ouvrier le brasse

sans interruption jusqu'à fusion complète, puis le retire vivement du fourneau. Mais, comme une soude qui a supporté trop longtemps la haute température de fusion est dure et difficile à lessiver, l'ouvrier veille attentivement à ce que l'intervalle entre le premier ramollissement et la fusion complète ne dépasse pas dix minutes. Dans un four de l'espèce, ayant une surface de sole de 10 m^2, un ouvrier fait, en douze heures, 13 cuites de 403 kil. chacune (1).

Pour éviter ou diminuer la perte d'alcali volatilisé (2) ou entraîné à l'état de sulfate pulvérulent par le courant de flamme, MM. J.-C. Stevenson et J. Williamson, fabricants à South Shields, ont imaginé de n'enfourner le sulfate qu'au moment où il doit prendre part aux réactions. Ils placent d'abord sur la sole la plus élevée un mélange de 2 3/4 cwt de calcaire ou craie sèche et un cwt de houille menue. Au bout d'une heure, la chaux étant devenue caustique, on amène le mélange sur la sole de fusion et l'on y incorpore le reste des ingrédients, 2 3/4 cwt de sulfate mêlé à 3/4 cwt de houille menue; l'opération se termine à la manière ordinaire. On prétend que la soude ainsi préparée renferme moins de cyanure que celle obtenue par l'ancienne méthode.

MM. G. Elliot et W. Russell ont été brevetés en 1853 pour un four tournant (*Revolving Ball furnace*), qui est aujourd'hui employé avec succès à South Shields (Newcastle), dans la fabrique de la Jarrow Chemical Company.

La planche VIII représente les dispositions de ce four; les fig. 1 et 2

(1) Sulfate de soude.	152,3 kil.
Calcaire	158,7 »
Houille	92 »
	403 kil.

Le calcaire est fourni aux fabriques de produits chimiques du Lancashire par deux grands établissements qui ne s'occupent que du concassage des pierres.

(2) M. Stromeyer a prouvé que, lorsque la cuite se fait à une température très-élevée, une portion de la soude est réduite et qu'il se volatilise du sodium. (*Ann. der chemie und pharmacie.* T. CVII, p. 121.)

donnent son élévation et sa coupe longitudinale; les fig. 3 et 4, son élévation et sa coupe transversale. Il se compose d'un cylindre A de 11 pieds de long sur 7 1/2 de diamètre, formé de douves en fonte *a* et revêtu intérieurement de briques réfractaires B, de neuf pouces d'épaisseur. Deux rails circulaires C, C, enveloppent le cylindre et reposent sur les rainures de quatre roues D, D, D', D', dont les deux premières, plus rapprochées du centre de suspension, reçoivent d'une machine à vapeur, au moyen de l'arbre E, le mouvement de rotation qu'elles transmettent au cylindre (1). La flamme du foyer F entre dans l'appareil par l'ouverture H et sort par I, pour aller, soit sous la voûte d'un four à évaporer les lessives, soit, comme le représente le dessin, dans un canal J communiquant avec la cheminée de l'usine.

K est une ouverture munie d'une porte pour l'admission de l'air; L, autre ouverture, aussi munie d'une porte, pour surveiller la marche de l'opération; M, trémie; N, ouverture de chargement que ferme la porte O; P, P, ouvertures de déchargement fermées par les portes Q, Q; R, tuiles fixées au revêtement B et servant à rendre le mélange des ingrédients plus complet pendant le travail, qui se fait comme il suit :

Le four étant chauffé au rouge, on introduit d'abord dans le cylindre, par la trémie M, 15 cwt. de craie sèche et 7 1/2 de menu charbon et on le fait tourner, pendant une heure, à la vitesse d'un tour par douze minutes. On ajoute ensuite 15 cwt. de sulfate de soude et 2 1/2 de houille menue et l'on continue à faire tourner le cylindre à la même vitesse jusqu'à ce que les matières commencent à se liquéfier, ce qui arrive au bout d'une demi-heure. C'est au moment où vont se produire les réactions chimiques qui doivent donner naissance au carbonate de soude, et où le mélange des ingrédients doit s'opérer, qu'on accélère le mouvement du cylindre de manière

(1) Cette transmission de mouvement se fait aujourd'hui au moyen d'engrenages comme l'indique la fig. 5, pl. VIII.

à ce qu'il fasse un tour en une minute quinze secondes. Cette troisième période dure une demi-heure et la matière est immédiatement retirée par les portes O, Q, Q, d'où elle tombe dans des récipients en fer, disposés à cet effet sous le cylindre amené dans la position représentée fig. 2. Les frais de fabrication, y compris le charriage et le chargement des matières premières, s'élèvent à fr. 2-60 par tonne.

On assure que ce four, qui produit dans le même temps trois fois plus que les fours ordinaires, donne un rendement supérieur et une soude brute de meilleure qualité. Le mouvement continu du cylindre empêche qu'aucune partie de la soude ne se *surchauffe* ou ne se volatilise, et, l'évaporation se faisant sans qu'il soit nécessaire d'ouvrir les portes, l'air ne peut pénétrer dans le cylindre, qui reste toujours plein de gaz réducteurs. On reproche à ce four d'être sujet à se déranger et surtout de ne pas offrir, comme les autres, le moyen de suivre pas à pas les progrès de l'opération.

Le lessivage méthodique de la soude brute se fait, dans nos fabriques, au moyen de l'appareil de Clément. La soude brute, préalablement concassée, est placée dans des paniers en tôle perforés qui en reçoivent chacun 200 kil. et qu'on immerge, par séries de quatre ou cinq, dans des cuves rectangulaires en fer. Celles-ci, au nombre de quatorze, étant disposées en gradins, l'eau qui s'écoule du sommet du lessivoir descend successivement de l'une à l'autre et arrive saturée dans une *recette* placée au pied de l'appareil. Les paniers suivent une marche inverse et montent successivement d'un degré à l'autre jusqu'au sommet, où leur contenu épuisé est rejeté sous le nom de *marc de soude*.

Cet appareil a deux graves défauts : il exige beaucoup de main-d'œuvre et il fait peu de travail. En effet, chaque fois qu'on introduit dans le lessivoir une nouvelle série de paniers, on doit déplacer les treize autres séries dont le poids, avec celui des paniers, supports, chaines, cabestan, etc., s'élève à environ 20,000 kil., poids qu'il faut faire manœuvrer pour lessiver 1,000 kil. de soude brute. Avec ce

lessivoir on traite ordinairement, en vingt-quatre heures, 3,350 kil. de soude brute qui rendent cinq mètres cubes de lessive à 28° B, ou 1,240 kil. de sel de soude; le marc en retient en moyenne 1/2 p. c.

Les frais de lessivage de 1,000 kil. de soude brute dans un établissement belge sont les suivants :

Cassage de la soude et agglomération des poussières.	fr	0	45
Main-d'œuvre au lessivoir	»	1	30
Pompage des lessives	»	0	40
Transport des marcs de soude	»	0	20
130 kil. charbon à dix francs p. m.	»	1	30
Intérêts du capital immobilisé (15,000 francs) .	»	0	60
Entretien et éclairage	»	0	75
Total.	fr.	5	00

Le lessivoir de M. Shanks, employé en Angleterre, se compose ordinairement d'une, deux ou trois séries de quatre cuves en fonte rangées sur un même plan; il y a, en outre, toujours une cuve en vidange et une en chargement. Les cuves que j'ai vues chez M. Hutchinson et Earle, à Widnes Docks, près Warrington (fig. 1, 2, 3, pl. IX), mesurent 1^{m},73 de haut, 2^{m},12 de large, 2^{m},64 de long et portent, à 10 centimètres à peu près du fond, un faux-fond de tôle perforée, soutenu par une grille assez solide pour résister au poids de la charge. C'est sur ce faux-fond qu'on amoncelle les pains de soude, divisés en gros fragments par quelques coups de merlin.

Le tuyau B, placé au-dessus de la rangée des cuves, y amène par les robinets C, C, C, C l'eau tiède nécessaire au lessivage; chaque cuve est munie de deux tuyaux en fonte A, B, ouverts à leurs extrémités. Le premier sert à l'écoulement des lessives concentrées que reçoit un caniveau *c;* l'autre B porte, aux deux tiers de sa hauteur, une tubulure latérale de même diamètre qui traverse la paroi de la cuve voisine pour y amener les eaux de lessivage. La tubulure du tuyau de la dernière cuve se prolonge contre la devanture du lessivoir, pour relier cette cuve à la première. On règle et

on arrête la marche des liquides au moyen d'un tampon qu'on introduit par l'orifice supérieur du tuyau B, en dessous de la tubulure latérale ; il y a en outre à chaque cuve, au-dessous du faux fond, un robinet de vidange servant à l'écoulement des eaux faibles quand on veut retirer le marc de soude.

L'appareil de M. Shanks, qui donne un lessivage parfait, réalise une grande économie de main-d'œuvre, qu'on peut apprécier par les détails ci-après se rapportant à un travail de 1,400 pains par semaine, pesant chacun 254 kil., soit 355,600 kil. de soude brute.

Main d'œuvre. } Au lessivoir . }	Deux ouvriers à fr. 3-75 .	fr.	52 50
	Deux apprentis à » 2-14 .	»	30 00
Chargement et déchargement des cuves, mise en waggons des marcs de soude		»	145 80
Intérêt du capital, entretien, etc. . . .		»	25 00
	Total.	fr.	253 30

Soit 72 centimes par 1,000 kilog. de soude brute, ou franc 1-80 par tonne de sel de soude.

Nous avons déjà dit plus haut comment on avait utilisé la chaleur perdue des fours à soude pour l'évaporation des lessives. Nous n'ajouterons qu'un mot : c'est que dans plusieurs établissements, pour mieux profiter encore de cette chaleur, on a placé sur la voûte des fours d'autres bassins d'évaporation. Quelques fabriques belges ont su, depuis quelque temps, tirer un très-bon parti des flammes perdues pour l'évaporation dont il s'agit. Nous citerons notamment l'appareil à évaporer que M. F. Del Marmol, ingénieur civil, a établi à l'usine de Risle et pour lequel il a pris un brevet le 8 novembre 1858.

Pour donner une idée plus complète de l'influence qu'exercent sur le prix de revient les différents perfectionnements que nous venons de rapporter, nous donnons ci-après le compte de fabrication d'une fabrique du Lancastre et celui d'une fabrique belge.

FABRICATION ANGLAISE.

Prix de revient de 1,000 kilog. de sel de soude à 52 p. c.

A. 1,500 kilog.	de	sulfate	à fr.	62-97	p. m.	fr.	94 51
1,550	»	calcaire	» »	7-075	»	»	10 97
2,250	»	charbon de terre	»	4-93	»	»	11 07
37 1/2	»	coke	à »	13-53	»	»	00 42
Main-d'œuvre						»	13 74
					Ensemble.	fr.	130 71
Entretien du matériel	fr. 4 93						
Emballage .	» 10 45						24 61
Frais généraux.	» 9 23						
Prix de revient net de 1,000 kilog.						fr.	155 32

Dans un autre prix de revient le sulfate étant coté à fr. 66-97 p. m., il en résulte une augmentation de 5-94; ce qui porte le prix de 1,000 kilog. de sel de soude à fr. 161-26.

FABRICATION BELGE.

1,669 kilog.	de sulfate	à fr.	106-26	p. m.	fr.	177 34
1,920	» » calcaire	»	1-60		»	3 07
4,020	» » charbon	»	9-65		»	38 78
Éclairage					»	1 08
Main-d'œuvre .					»	29 81
				Ensemble.	fr.	250 08
Entretien du matériel	fr. 12 31					
Frais généraux .	» 7 72					32 03
Emballage	» 12 00					
Prix de revient net de 1,000 kilog.					fr.	282 11

Dans une autre fabrique belge, les 1,000 kilog. reviennent à francs 245-79, non compris l'emballage, les frais généraux et d'entretien.

Nous terminons cette notice en constatant que jusqu'à ce jour on n'a su tirer aucun parti de 15 à 20 p. c. de soufre que retiennent les marcs de soude. On a proposé d'extraire de ces résidus l'hyposulfite de chaux, au moyen de l'eau chaude, et de précipiter cette solution par du sulfate ou du carbonate de soude, pour obtenir, par évaporation de la liqueur filtrée, de l'hyposulfite de soude, sel employé dans les papeteries comme *antichlore*. En supposant que ce procédé réussisse dans la pratique, la quantité de marcs de soude qu'on pourrait utiliser sera toujours insignifiante, eu égard à la grande masse de ces résidus qui continueront à être pour les fabricants une source d'embarras et de dépenses.

SOUDE CAUSTIQUE.

Cette nouvelle branche de l'industrie soudière, qui a acquis aujourd'hui une si grande importance dans le Lancastre méridional (1), est due aux savantes recherches de M. Gossage sur la constitution de la soude brute. Il établit que, contrairement à l'opinion généralement admise, la soude brute n'est pas formée de carbonate sodique ou d'oxysulfure calcique, mais qu'elle consiste en un mélange de carbonate sodique, de chaux caustique et de sulfure calcique, qui, soumis au lessivage, donne, par la réaction de la chaux sur une portion du carbonate alcalin, de la soude caustique et du carbonate calcique, ce dernier formant avec le monosulfure calcique la partie essentielle du marc de soude. C'est ainsi qu'il explique comment, par suite de l'excès de chaux employée, les lessives de soude brute contiennent, à l'état caustique, le tiers environ de la quantité totale de l'alcali.

Le sel de soude obtenu par l'évaporation à sec de ces lessives

(1) On y vend par semaine 90 tonnes de soude caustique solide.

étant déliquescent et impropre à certains usages, on est forcé de le passer au *four à carbonater* et même de lui faire subir une sorte de raffinage, en le dissolvant de nouveau et en retirant de la lessive, mise en évaporation, le carbonate, à mesure qu'il se précipite, pour le faire sécher après égouttage.

Or, chose étrange, tandis que le fabricant d'alcali se donne beaucoup de mal et dépense beaucoup d'argent pour *carbonater* la soude caustique, maints industriels, les savonniers notamment, font de nouveaux frais pour ramener le carbonate à l'état caustique. M. Gossage a compris qu'il y avait là une lacune importante à combler et que, en retirant directement l'alcali caustique de la lessive de soude brute, le fabricant s'épargnerait des frais inutiles, tout en offrant au consommateur un produit prêt à être immédiatement employé.

Le brevet de M. Gossage porte la date du 15 juillet 1853. C'est dans la même spécification qu'il a proposé l'emploi des tours oxydantes (*oxydizing tower*), pour faire disparaître des lessives de soude brute le sulfure sodique qui s'est formé accidentellement et favorise la solution d'une certaine quantité de sulfure de fer, dont la séparation se fait aussitôt que le premier disparait.

Ces tours, que nous avons vues fonctionner avec beaucoup de succès, sont en tôle, d'une hauteur d'environ 30 pieds sur 8 de diamètre, ouvertes aux deux extrémités et pleines de coke en fragments de 3 à 4 centimètres de côté, que supporte une grille. Un jet de vapeur lancé à la partie inférieure y détermine un appel d'air qui produit sur la lessive descendante une action désulfurante si énergique, qu'il n'est pas nécessaire de la faire passer une seconde fois dans la tour. La lessive de soude brute, marquant de 25 à 29° B, est amenée dans un réservoir placé au-dessus de l'appareil, où un jet de vapeur la tient constamment chaude et d'où elle s'écoule dans une série de petits chéneaux percés de trous, au travers desquels elle s'éparpille sur le coke. Une tour ayant les dimensions

ci-dessus suffit pour désulfurer la lessive nécessaire à la fabrication de cinquante tonnes de sel de soude par semaine.

Dans la magnifique fabrique de M. Hutchinson et Earle, à Widnes-Docks, où nous avons reçu l'accueil le plus courtois, nous avons vu une tour de l'espèce dans laquelle on faisait passer de l'air et de l'acide carbonique produit par la réaction, sur le calcaire des *petites eaux* du condenseur à acide hydrochlorique.

Voici en peu de mots comment la soude caustique se prépare d'après le procédé de M. Gossage : la lessive de soude brute, au sortir de la tour d'oxydation, est évaporée jusqu'à ce qu'elle marque 32° B, c'est-à-dire que la totalité du carbonate et la majeure partie des autres sels neutres (chlorure, sulfate, etc.) se soient successivement déposés. Ce sel de soude, traité à la manière ordinaire, donne un produit de bonne qualité. Les eaux-mères qui ne contiennent plus que de la soude caustique, avec une faible quantité de cyanure et de sulfure (1), sont alors transvasées dans une grande chaudière en fonte, où l'évaporation se continue et dans laquelle on projette peu à peu une certaine quantité de nitrate de soude (2), qui oxyde les sulfure, sulfite et hyposulfite sodiques, ainsi que le sulfure de fer dissous à la faveur du sulfure alcalin.

Les cyanures produisent en même temps un très-grand dégagement d'ammoniaque.

Aussitôt que l'eau non combinée a été chassée et que la matière chauffée au rouge sombre est entrée en fusion ignée, une nouvelle réaction s'opère entre le nitrate et le restant des cyanures. Il se dégage de l'oxygène et de l'azote, et le carbone du cyanogène vient

(1) Ce sulfure provient d'une décomposition qu'éprouve l'hyposulfite sous l'influence de la chaleur, comme l'indique l'équation suivante :



$$4\,(Na\,O,\ S^2\,O^2) = Na\,S^5 + 3\,(Na\,O.\ S\,O^3).$$

(2) 3 à 4 de nitrate pour 100 de soude caustique. Si l'on employait, à la préparation de la soude caustique, des lessives sans les faire passer dans la tour d'oxydation, la proportion en nitrate de soude devrait évidemment être augmentée.

former à la surface du liquide une mince couche graphiteuse, qu'il faut se hâter de séparer pour éviter que sa combustion ne reproduise du carbonate de soude.

Lorsque le liquide est en fusion tranquille et qu'une prise d'essai, versée sur une plaque métallique, se solidifie avec la blancheur et les caractères d'une soude de bonne qualité, on le coule dans des tonneaux en tôle, qui sont ensuite soigneusement fermés pour être livrés au commerce.

La soude caustique ainsi préparée a quelquefois une légère teinte verdâtre, due à des traces de manganèse; elle ne contient ni fer ni alumine. Pendant la fusion ignée, le premier s'est déposé à l'état anhydre, le second à l'état de silicate d'alumine cristallin. La force alcalimétrique des soudes bien fabriquées peut s'élever à 115° (1).

MM. Roberts, Dale et Cie fabriquent aussi en très-grande quantité la soude caustique solide en traitant les lessives par la chaux, comme cela se pratique dans les laboratoires. Ce procédé qui ne réussit, personne ne l'ignore, qu'avec des lessives très-faibles, ne pouvait devenir industriel qu'à la condition que la concentration pût se faire sans frais. C'est ce qu'a réalisé M. Dale qui, au lieu d'eau, emploie les lessives à l'alimentation de ses générateurs de vapeur. Lorsque les liqueurs ont atteint une densité de 1,5, on les transvase dans des chaudières ouvertes où l'opération se termine comme nous l'avons dit ci-dessus.

---

(1) Ce procédé a été adopté par MM. Gamble et fils et par M. Kurtz, à St.-Helens; par MM. Muspratt frères et Huntley, à Flint; par MM. Muspratt et fils, à Liverpool; par M. Muspratt; par MM. Gaskell, Deacon et Cie, à Widnes-Docks. Ces derniers fabricants avaient exposé une soude caustique contenant :

Oxyde de sodium .	50,5
Eau. . . .	47,2
Sel marin. . .	1,8
Hyposulfite de soude.	0,5
Sulfate id.	traces.
Carbonate id.	traces.
Oxyde de fer.	traces.
	100,00

Cette soude était cotée 12 liv. la tonne.

On caustifie les lessives de soude brute, préalablement ramenées à 15° B, en les chauffant jusqu'à ébullition dans une longue chaudière demi-cylindrique, munie d'un agitateur continuellement en mouvement, qui délaie dans toute la masse la chaux déposée en une fois dans un panier à claire-voie, fixé à l'une des parois de l'appareil. Le liquide passe alors sur un grand filtre en coke couvert de sable, où le carbonate de chaux est retenu et ensuite employé dans la fabrication de la soude brute. Quant à la lessive claire, elle est traitée comme ci-dessus, ou, lorsqu'elle n'a pas de longs transports à subir, on l'évapore jusqu'à marquer 45° B et on l'expédie aux savonniers dans des vases de fer.

Pendant la concentration des lessives fortes et lorsqu'on fait réagir le nitrate de soude, il se produit des bouillons et une effervescence extrêmement incommode. M. Deacon a remédié à cet inconvénient, en opérant dans des chaudières analogues à celles qu'on emploie dans des ateliers de blanchiment. La fig. 5, pl. VIII, donne une coupe verticale de cet appareil.

Dans l'intérieur de la chaudière A, fixée à demeure dans la maçonnerie B B, se trouve un tube D dont le diamètre est au minimum 1/8 de celui de la chaudière et qui dépasse de six pouces la surface liquide. Ce tube étant fixé sur le disque E, les bouillons ne peuvent plus se produire qu'à son sommet, comme le fait voir la figure. Les flèches indiquent la marche des liquides.

CHLORURE DE CHAUX.

D'après MM. Schunck, Smith et Roscoe, les fabriques du district du Lancastre méridional produisent, par semaine, 155 tonnes de chlorure de chaux ou de poudre de blanchiment (1).

Nous n'avons à mentionner, quant à cet article, que les procédés nouveaux employés pour la production du chlore.

(1) 70 tonnes à St-Helens, 40 à Runcorn et Runcorn Gap et 45 à Flint.

Ce métalloïde se prépare habituellement en déshydrogénant, au moyen du peroxyde de manganèse, l'acide hydrochlorique fourni par les condenseurs des fours à sulfate, ou produit dans l'appareil à chlore par la réaction de l'acide sulfurique sur le sel marin. Dans l'un et l'autre procédé on obtient, pour résidus, des sels de manganèse dont on trouve difficilement le placement.

Aussi a-t-on recherché les moyens de ramener le composé de manganèse à l'état d'oxyde, pour le faire servir une seconde fois à la préparation du chlore.

Le procédé de revivification, dû à M. Charles Tennant-Dunlop (1), a réussi dans la pratique et mérite à ce titre une mention particulière. En voici l'exposé en peu de mots :

On ajoute au résidu liquide de la fabrication du chlore par le manganèse et l'acide hydrochlorique, un lait de chaux en quantité voulue pour saturer l'excès d'acide et précipiter le peroxyde de fer. Dès que la couleur de ce dernier cesse de paraître, on laisse la liqueur s'éclaircir, puis on l'introduit, avec de la craie très-divisée, dans une chaudière cylindrique, où on la maintient pendant quatre heures environ à une température de 127 à 138 degrés, en y injectant continuellement de la vapeur. Lorsque la précipitation est complète, on retire le liquide qu'on laisse reposer; on décante la solution claire de chlorure calcique; enfin on lave avec soin le dépôt de carbonate de manganèse qui, après dessiccation et une calcination modérée au contact de l'air, donne un oxyde qui peut servir de nouveau à une production de chlore correspondant aux 4/5 environ de ce qu'il avait primitivement fourni.

Pour éviter l'emploi du manganèse et les inconvénients qu'il entraine dans certains cas, M. James Shanks, de Saint-Helens, remplace cette matière première par le chromate calcique, qu'on obtient en calcinant le minerai de chrome avec de la chaux.

Traité par l'acide hydrochlorique, ce composé donne du chlore,

---

(1) Brevets du 9 novembre 1855 et du 22 février 1856.

du chlorure de calcium et du sesquichlorure de chrome, selon la formule :

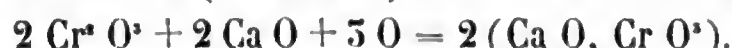


$$2\,(Ca\,O,\,Cr\,O^3) + 8\,H\,Cl = Cr^2\,Cl^3 + Ca\,Cl + 8\,H\,O + 3\,Cl.$$

Or, la solution du sesquichlorure de chrome, traitée par la chaux, donne un précipité de sesquioxyde qui, mélangé ensuite avec de la chaux en quantité suffisante et chauffé à l'air, reprend à celui-ci l'oxygène nécessaire pour régénérer du chromate calcique qui rentre dans le courant de la fabrication.



$$Cr^2\,Cl^3 + 3\,(Ca\,O,\,H\,O) = Cr^2\,O^3,\,3\,H\,O + 3\,Ca\,Cl,$$



$$2\,Cr^2\,O^3 + 2\,Ca\,O + 3\,O = 2\,(Ca\,O,\,Cr\,O^3).$$

L'opération pratique a lieu de la manière suivante :

Le chromate calcique étant introduit dans un appareil à chlore, on y verse de l'acide hydrochlorique jusqu'à ce que la liqueur soit d'un beau vert d'herbe. Le chlore se dégage aussitôt et l'on en obtient à froid la moitié de ce que le mélange est susceptible de fournir. On chauffe ensuite pour terminer l'opération.

Après avoir délayé dans de l'eau chaude le résidu insoluble recueilli dans un réservoir en grès, on neutralise l'excès d'acide et l'on précipite le sesquioxyde de chrome par un lait de chaux dont on ajoute ensuite un volume suffisant pour former, avec l'oxyde chromique, le mélange qui doit régénérer le chromate calcique. — On agite parfaitement, on laisse déposer, on décante la liqueur surnageante et on lave à plusieurs reprises le mélange de chaux ou d'oxyde de chrome recueilli sur un filtre. Lorsqu'il a acquis assez de consistance, on le passe dans un four à réverbère pour y être chauffé au rouge sombre et reproduire le chromate calcique.

Le jury a décerné la médaille à M. Shanks.

Un autre moyen extrêmement ingénieux, qui, employé depuis longtemps dans la fabrique de M. Tennant, à Glascow, n'est cependant guère connu sur le continent, est dû à M. Charles Tennant Dunlop. Il est fondé sur la réaction que produit l'acide sulfurique

versé sur un mélange de chlorure et de nitrate sodiques dans les proportions indiquées par la formule :



$$3\,NaCl + NaO, NO^{5} + 3\,(HO, SO^{3}) = 3\,(NaO, SO^{3}) + 3\,HO + 2\,Cl + NO^{2}$$

Or, le chlore, les vapeurs nitreuses et le sulfate de soude sont les matières premières qui servent à préparer la poudre de blanchiment, l'acide sulfurique et le sel de soude.

On opère dans des cylindres en fonte de quatre à cinq pieds de diamètre sur huit de long, intérieurement voûtés en briques et semblables à ceux qu'on emploie à la préparation de l'acide nitrique. Ils reçoivent une charge d'environ 600 kil. de nitrate de soude, 1,200 kil. de sel marin et la quantité d'acide sulfurique nécessaire.

Au sortir de l'appareil, les produits gazeux passent dans quatre vases de plomb piriformes, de trois à quatre pieds de diamètre et de trois à quatre pieds de haut, contenant de l'acide sulfurique à 60 degrés, qui retient toutes les vapeurs nitreuses et laisse passer le chlore et l'acide hydrochlorique qui aurait pu se former. Ce dernier mélange est dirigé dans une tour en grès de quarante pieds de haut, trois de large et quatre de long, pleine de coke sur lequel tombe un filet d'eau qui retient l'acide chlorhydrique et laisse passer le chlore, pour se rendre dans les chambres à chlorures de chaux.

POTASSE ET SELS POTASSIQUES.

POTASSE TIRÉE DU SUINT.

Parmi les industries chimiques de création récente dont on distinguait les produits dans le compartiment français, l'une des plus intéressantes est sans contredit celle que MM. Maumené et Rogelet ont fondée à Reims, en 1859, pour retirer la potasse du suint de mouton et pour laquelle le jury leur a décerné la médaille.

Vauquelin, dont les expériences sur le suint remontent à l'année

1803 (1), en considérait la partie soluble comme un savon à base de potasse associé à de l'acétate, du carbonate et du chlorure potassiques, à un sel calcique et à une matière animale odorante.

M. Maumené s'étant livré à un nouvel examen du suint, reconnut qu'il est parfaitement neutre et ne peut contenir du carbonate potassique; que la potasse qu'il renferme en grande quantité et sans aucune trace de soude, est principalement neutralisée par un acide organique azoté; qu'enfin le sel organique contient près de 33 p. c. de base alcaline.

Il résultait donc de ces expériences que le suint était un sel de potasse susceptible de donner par la calcination environ 45 p. c. d'une bonne potasse commerciale.

MM. Maumené et Rogelet, trouvant dans le département de la Marne les éléments nécessaires pour exploiter industriellement leur découverte, n'hésitèrent pas à créer des établissements à Reims, localité où ils pouvaient compter sur une alimentation importante, régulière et durable. La France, en effet, avec ses 47 millions de bêtes ovines, peut recueillir annuellement 188,000 tonnes de laine en suint contenant, d'après les calculs des inventeurs, 28,000 tonnes de *suintate* de potasse, qui correspondent à 12,000 tonnes au moins de carbonate.

L'extraction de la potasse par le procédé nouveau consiste à lessiver les laines *surges* pour en retirer la partie soluble du suint, à évaporer les eaux jusqu'à sec, puis à calciner dans des cornues le *suintate* de potasse qui fournit du gaz propre à l'éclairage et au chauffage, ainsi que des eaux ammoniacales, et laisse un résidu charbonneux qu'on lessive pour en extraire les sels potassiques. La lessive évaporée ensuite dépose, à mesure que sa concentration augmente, du sulfate, puis du chlorure de potassium, et enfin du carbonate. La potasse raffinée contient tout au plus 1,2 de chlorure

(1) *Annales de chimie*, tome XLVII, p. 276.

potassique et des traces de sulfate. Sa pureté la fait rechercher pour la fabrication des verres de luxe.

La quantité de suint varie suivant la qualité des laines, qui en contiennent d'autant plus qu'elles sont plus fines. Les mérinos en renferment jusqu'à 66 p. c., les laines communes 25 p. c. seulement.

D'après M. Chevreuil, la laine brute de mérinos séchée à + 100° renferme :

Matières terreuses qui se déposent dans l'eau avec laquelle on la lave	26,06
Suint de laine soluble dans l'eau froide . .	32,74
Espèce de graisse particulière	8,57
Matières terreuses fixées par les graisses .	1,40
Laine proprement dite.	31,23
	100,00

Quelles que soient, au surplus, ces différences de richesse en suint, le lavage des laines doit se faire méthodiquement pour éviter les frais d'évaporation.

Le tableau suivant donne, d'après MM. Maumené et Rogelet, la quantité et la valeur des eaux de suint de diverses densités que peuvent fournir 1,000 kilog. de laine.

EAUX DE SUINT.		PRIX de L'HECTOLITRE.		VALEUR.	
HECTOLITRES.	DENSITÉS.	FR.	C^ES.	FR.	C^ES.
27, 40	1, 03	0	20	5	48
16, 07	1, 05	0	65	10	45
7, 91	1, 10	2	10	16	61
5, 24	1, 15	3	35	17	55
3, 92	1, 20	4	65	18	23
3, 13	1, 25	5	90	18	47

Les frais de lavage ne dépassant pas trois francs, on voit qu'on peut retirer d'une matière qui était entièrement perdue fr. 15-47 sur 1,000 kil. de laine.

Or, de 1856 à 1859, on a employé en Belgique 37,440,000 kil. de laine, ce qui donne une moyenne, par année, de 12,480,000 kil., dont les eaux de lavage, d'après les bases ci-dessus et en supposant que toute la laine fût en suint, représentaient une valeur de 187,000 francs et dont on eût retiré 1,858,000 kilog. de suintate ou 796,580 kilog. de potasse, soit à peu près le quart de l'alcali que la Belgique reçoit annuellement pour sa propre consommation. Si cette nouvelle branche d'industrie s'introduisait dans le pays et si l'on y utilisait généralement les résidus de la distillation des alcools de mélasse, qu'on exploite si avantageusement dans le département du Nord comme source d'alcali, nous pourrions produire toute la potasse qui nous est nécessaire, matière dont la rareté va toujours croissant à mesure que les forêts disparaissent.

CHLORATE POTASSIQUE.

Ce sel, qui est employé surtout comme agent d'oxydation pour l'impression sur calicot des couleurs dites *à la vapeur*, se fabrique dans plusieurs établissements du Lancashire, qui en avaient exposé de magnifiques échantillons.

On estime que la production annuelle de ce district s'élève de 200 à 250 tonnes.

Nous ne mentionnons ce produit, dont la préparation industrielle est bien connue, que pour attirer l'attention de nos fabricants de produits chimiques sur un article qui, annexé à leur industrie, leur fournirait un moyen de plus d'utiliser l'acide hydrochlorique dont ils ne trouvent pas le placement.

NITRATE DE POTASSE ET SELS DE VARECHS.

Les cendres de varechs qui, comme on sait, sont exploitées en grand sur les côtes de l'Irlande, de l'Écosse, de la Normandie et de la Bretagne, fournissent, par un lavage méthodique et des cristallisations successives, des sels à base de potasse et de soude, dont les uns (chlorure, sulfate, carbonate) sont versés directement dans le commerce, et les autres employés dans l'usine même à la préparation de l'iode et du brôme.

Le degré de solubilité de ces composés ne permettant point d'obtenir une séparation parfaite des différents sels que renferment les cendres de varechs, M. Picard, à Granville (Manche), a imaginé et mis en pratique un mode de traitement qui, tout en faisant disparaître cette difficulté, a, en outre, l'avantage de diminuer considérablement les frais de fabrication.

Ce procédé n'est du reste qu'une application de la loi de Berthollet, relative à l'action mutuelle des sels solubles dissous dans un même liquide. En ajoutant du nitrate de soude, qui nous arrive en si grande abondance et à bon marché du Pérou, aux eaux de lessivage des cendres de varechs, M. Picard transforme les divers sels à base de potasse qu'elles renferment, en un seul, le *nitrate potassique,* qui, par le refroidissement de la liqueur, se cristallise et se sépare des sels sodiques restant dans les eaux-mères. Celles-ci, convenablement retraitées, fournissent des sels de soude livrables au commerce et de secondes eaux-mères très-riches en brôme et en iode et servant à la préparation de ces corps.

Le salpêtre qu'on obtient de cette manière peut être directement employé à la fabrication de la poudre à tirer. Son prix est inférieur au prix moyen auquel s'est vendu le salpêtre des Indes, pendant ces dix dernières années. Celui-ci exige un raffinage dont les frais peuvent être évalués à cinq francs par cent kilog.

La vitrine de la fabrique de Granville renfermait un échantillon de salpêtre ne contenant que $\frac{1}{5000}$ de chlorure et provenant d'une fourniture faite à l'arsenal d'Anvers.

L'emploi direct des eaux-mères de varechs pour la préparation du nitrate de potasse a été jugé digne de la médaille par le jury. Nous appelons sur ce progrès l'attention de ceux de nos industriels qui fabriquent le nitrate de potasse au moyen du nitrate de soude et du chlorure potassique.

SILICATE DE POTASSE.

Parmi les applications diverses des silicates de potasse ou de soude signalées par M. Kuhlmann, dont tout le monde connait les magnifiques travaux sur la *silicatisation*, se trouvait celle des silicates solubles à la teinture et à l'impression des étoffes.

Cet emploi est aujourd'hui un fait accompli en Angleterre ; mais c'est au silicate de soude qu'on a donné la préférence pour remplacer la bouse de vache, comme moyen de fixation des mordants dans les imprimeries d'indiennes.

M. Gossage est aussi parvenu à le faire entrer, en remplacement de la résine, dans la fabrication de ses savons, pour lesquels le jury lui a décerné la médaille.

La préparation du silicate de soude est des plus simples : elle consiste à fondre au réverbère un mélange de sable et de sel de soude de qualité inférieure. Le verre qu'on en obtient est coloré du jaune pâle jusqu'au noir, non par le charbon, comme on le prétend, mais par du sulfure potassique résultant de l'action du charbon sur le sulfate contenu dans le sel de soude.

Dans le Lancashire on prépare annuellement plus de 500 tonnes de ce produit, pour la fabrication duquel plusieurs de nos établissements sont dans les meilleures conditions.

La manufacture de cristaux du Val-St-Lambert, notamment, a préparé du silicate de soude qui, pour la beauté et la qualité, ne le cédait pas aux plus beaux spécimens de l'Exposition.

PRUSSIATE DE POTASSE ET SES DÉRIVÉS.

Bien des tentatives ont été faites pour produire, d'une manière plus simple et plus économique que par l'emploi des matières animales, le prussiate de potasse, source des divers composés du cyanogène, dont l'industrie fait une si grande consommation.

On se rappelle que de grands établissements ont été créés à Newcastle et à Lyon pour exploiter le procédé de MM. Possoz et Boissière, qui obtenaient le prussiate en faisant passer de l'azote ou de l'air sur des charbons imprégnés de potasse et chauffés au rouge. Les pertes résultant de la volatilité du potassium ont été la cause principale de l'insuccès de cette entreprise.

MM. Lalouël de Sourdeval et Margueritte viennent de reprendre ce procédé, mais en substituant au carbonate de potasse le carbonate de baryte, dont la base possède la fixité et l'énergie chimique nécessaires à la réussite de l'opération. Parviendront-ils à réaliser industriellement ce procédé nouveau? C'est un point qui ne tardera pas à s'éclaircir, la *Compagnie parisienne de chauffage par le gaz* organisant dans ce moment cette fabrication dans ses usines.

Le jury de la seconde classe a apprécié d'une manière très-honorable les produits et les procédés de fabrication de MM. Gautier-Bouchard, à Aubervilliers, et Gelis, à Paris. Le premier retire, des résidus de l'évaporation du gaz par l'oxyde de fer, le cyanogène à l'état de prussiate de chaux, qu'il convertit ensuite en prussiate de potasse et en bleu de Prusse; le second, si connu par ses nombreuses et intéressantes recherches, produit le prussiate de potasse au moyen du sulfure de carbone.

Nous exposerons sommairement les éléments de ces procédés.

Procédé de M. Gautier-Bouchard. — *La Compagnie parisienne* emploie pour l'épuration du gaz un mélange d'hydrate ferrique et de sulfate calcique, qu'on prépare sur place par la réaction de la chaux sur la couperose, à laquelle on ajoute de la sciure de bois pour rendre la matière plus poreuse et partant plus active. Pendant l'épuration l'oxyde ferrique enlève au gaz le sulfide hydrique et le cyanogène, qui forme au plus les deux septièmes de ses impuretés; de son côté, le sulfate de chaux fixe les sels ammoniaques qu'on retire par lixiviation, lorsque la matière épurante en est suffisamment chargée.

C'est le résidu de ce lessivage (1) qui est livré à M. Gautier-Bouchard et d'où il extrait des cyanures de la manière suivante. Après lui avoir fait subir un premier lavage pour lui enlever le sulfocyanure de fer, il le mélange avec de la chaux dans la proportion de trente kilogrammes par mètre cube, ou environ mille six cents kilogrammes de matières lessivées. Le tout est ensuite soumis à un lavage méthodique, dont le résidu, exposé pendant trois ou quatre mois à l'air pour être retraité ensuite, donne une liqueur tenant en solution du prussiate de chaux et de petites quantités de sulfocyanure de fer et de sels ammoniques. Les plus concentrées de ces liqueurs sont immédiatement évaporées pour en retirer, par cristallisation, du prussiate de chaux. Cette substance est ensuite transformée, au moyen d'une dissolution de carbonate potassique, en prussiate de potasse, dont le prix de revient est d'environ deux francs soixante-quinze centimes. Quant aux liqueurs faibles, elles sont directement précipitées par des sels de fer et donnent du bleu de Prusse de qualité inférieure, qui se vend à trois francs le kilog. Enfin, avec le prussiate de potasse, M. Gautier-Bouchard prépare

(1) Mélange de carbonate de chaux, de soufre, de sulfure, de cyanure et de sulfocyanure de fer, sciure de bois, etc., etc.

du bleu de Berlin et du bleu de *Berlin-flor*, dont les prix sont respectivement de cinq francs soixante-quinze centimes et six francs quatre-vingt centimes.

La compagnie parisienne fournit annuellement environ 1,800 mètres cubes de résidus. M. Gautier-Bouchard ne les reçoit qu'autant qu'ils contiennent 10 kilog. de bleu par mètre cube. En pratique il en retire, dans le premier traitement, de 10 à 15 kilog., et dans le second, qui se fait après trois ou quatre mois d'exposition à l'air, 5 à 6 kilog. La matière épuisée est vendue à un industriel qui en utilise le soufre.

Procédé de M. Gélis. — Le procédé de M. Gélis pour la production du prussiate de potasse est basé sur quelques réactions aussi simples que précises et se réduit, en somme, à mettre en présence du sulfocarbonate ammonique et du sulfure potassique ; ces deux corps, à la température de 100 degrés, donnent du sulfocyanure potassique qui reste du sulfhydrate ammonique et du sulfide hydrique qui se dégagent :



$$2\,(H^4\,N\,S,\ C\,S^2) + K\,S = K,\ C^2\,N\,S^2 + H^4\,N\,S;\ H\,S + 3\,H\,S.$$

Le sulfocyanure ammonique étant ensuite chauffé au rouge sombre avec du fer métallique, se transforme rapidement en sulfure ferreux insoluble, sulfure de potassium et cyanure ferroso-potassique qu'on retire par cristallisation (1):



$$3\,(K,\ C^2\,N\,S^2) + 6\,Fe = 2\,K\,C^2\,N,\ Fe\,C^2\,N + 5\,Fe\,S + K\,S.$$

Les opérations principales que comporte le procédé de fabrication de M. Gélis sont les suivantes :

1° Il prépare le sulfo-carbonate ammonique en mélangeant, à froid et en vase clos, du sulfide carbonique avec du sulfure ammonique.

2° Il chauffe à 100° le sulfo-carbonate ainsi obtenu, avec du

(1) *Journal de Pharmacie et de Chimie*, tome XXXIX, p. 95.

sulfure potassique, dans un alambic en tôle communiquant avec un cylindre aussi en tôle, entièrement plongé dans l'eau, et dans lequel arrivent, d'une part, les produits volatils de l'alambic et, d'autre part, du gaz ammoniaque fourni par un appareil adjacent. Ce gaz, en réagissant sur le sulfide hydrique et le sulfhydrate ammonique, régénère le sulfure ammonique.

3° Il calcine dans une chaudière en fonte bien fermée le mélange de fer réduit et de sulfocyanure potassique préalablement desséché à 150° environ.

4° Enfin, il lessive le mélange refroidi et obtient des liqueurs qui donnent par cristallisation du prussiate de potasse et des eaux-mères où reste le sulfure potassique.

En théorie, pour produire 100 kil. de prussiate de potasse, il faut :

	110,87	kilog.	de sulfure ammonique.
	123,91	»	» sulfide carbonique.
	89,67	»	» sulfure potassique.
	91,30	»	» fer réduit.
En tout	415,75	kilog.,	qui rendent :
	100,00	»	de cyanure ferroso-potassique.
	83,15	»	» sulfhydrate ammonique.
	83,15	»	» sulfide hydrique.
	29,89	»	» sulfure potassique.
	119,56	»	» sulfure ferreux.
	415,75	kilog.	

D'où il suit qu'on retrouve dans ces produits secondaires la moitié du sulfure ammonique et le tiers du sulfure potassique primitivement employés.

D'après ces données on voit que, pour condenser le gaz sulfide hydrique et ramener le sulfhydrate ammonique à l'état de sulfure simple, il faut 110k,87 d'ammoniaque produisant 221k,74 de sulfure ammonique, qui, ajoutés à 55k,43, donnent en tout 277k,17.

Or, comme on n'en emploie que 110k,87, on a, par 100 kilog. de prussiate, un surcroit de 166k,30 de sulfure ammonique.

M. Gélis tire parti de cet excès de sulfure ammonique en le traitant par l'oxyde ferrique, ce qui lui donne de l'ammoniaque caustique et un mélange de soufre, de sulfure ferreux et de sulfure ferrique. Il réunit ce mélange au sulfure qu'il a recueilli précédemment dans le traitement du sulfocyanure par le fer, et l'expose à l'air humide, où il ne tarde pas à se transformer en soufre et en oxyde ferrique:



$$2\,FeS + 3\,O = F^2O^3 + 2\,S.$$

L'oxyde ferrique ainsi régénéré sert à la décomposition de nouvelles quantités de sulfure ammonique, jusqu'à ce que le soufre mélangé à l'oxyde de fer se soit accumulé en proportion suffisante pour qu'on puisse l'en extraire utilement par le sulfide carbonique.

M. Gélis prépare le sulfure de potassium nécessaire à la fabrication, en décomposant par le charbon le sulfate potassique dans des fours à réverbère. Il obtient le fer réduit, en chauffant, dans une cornue en fonte, au rouge sombre et jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de gaz, de l'oxyde ferrique mêlé à 15 p. c. de son poids de charbon.

Ainsi, avec des matières très-répandues (soufre, charbon, sulfate de potasse, oxyde de fer), M. Gélis obtient, par une série de combinaisons très-ingénieuses, un produit d'une grande valeur commerciale.

D'après un prix de revient approximatif fourni au jury par ce savant industriel, 30,000 kil. de prussiate de potasse coûteraient 49,801 francs, soit fr. 1-66 par kil.

M. Gélis a appliqué son procédé sur plus de 1,000 kil. à la fois; le manque de capitaux suffisants l'a seul empêché de lui donner une plus grande extension.

BARYTE ET SELS DE BARYTE.

L'industrie de la baryte est une conquête toute nouvelle que nous devons à un savant qui s'est rendu célèbre par les heureuses applications qu'il a su faire de ses connaissances chimiques aux opérations manufacturières.

Cherchant à retenir les vapeurs acides que laissent ordinairement échapper les condenseurs annexés aux chambres de plomb ou aux fours à décomposer le sel marin, M. F. Kuhlmann eut recours au carbonate de baryte naturel (la *Withérite* des minéralogistes), qu'on trouve en grande abondance dans le nord de l'Angleterre. Il obtint ainsi des sels barytiques qu'il convertit en sulfate artificiel ou *blanc fixe*, seul composé de baryte qui fut alors dans le commerce, et que l'on emploie dans la fabrication des papiers peints et des cartons glacés.

En prouvant que cette matière pouvait rivaliser, dans la peinture en détrempe, avec les meilleures céruses, sur lesquelles elle avait le grand avantage de coûter deux tiers de moins, M. Kuhlmann lui ouvrit de nouveaux débouchés et fut amené ainsi à rechercher les moyens d'en augmenter la production à bon marché, problème qu'il résolut de la manière la plus heureuse.

Son procédé consiste à soumettre à l'action d'une chaleur rouge un mélange 1° de houille menue, 2° de sulfate de baryte naturel, qu'il se procure à bas prix en Belgique (1), et 3° de chlorure de manganèse provenant des résidus liquides de la fabrication du chlore, qui le plus souvent ne sont qu'une source d'embarras pour les fabriques de produits chimiques.

(1) Un filon très-important de barytique est exploité à Vierves. Les 1,000 kil., sur place se paient 10 francs.

Sous l'influence du feu, le sulfate de baryte cède son oxygène au charbon, et le sulfure formé, réagissant à son tour sur le chlorure de manganèse, donne naissance à du chlorure de baryum qu'on extrait par lixiviation.

La formule suivante représente ces phénomènes :



$$Ba\,O, S\,O^3 + Mn\,Cl + 4\,C = Ba\,Cl + Mn\,S + 4\,C\,O.$$

L'opération se fait dans un four à réverbère à deux soles superposées et chauffées par un seul foyer. Le résidu liquide de la fabrication du chlore, dont l'excès d'acide a été neutralisé par de la craie ou du carbonate de baryte naturel, est d'abord amené sur la sole supérieure, où il séjourne jusqu'à concentration suffisante. De là on le fait tomber sur l'extrémité de la sole inférieure, qui est en fonte, où on l'incorpore au mélange de houille et de baryte finement pulvérisé. La matière suffisamment épaissie est poussée progressivement vers l'autel et brassée jusqu'à ce qu'elle soit devenue semi-fluide et que le dégagement de l'oxyde de carbone ait cessé. — On défourne ensuite, et le produit, qui se compose essentiellement de chlorure barytique et de sulfures de manganèse et de fer, étant lessivé à chaud dans les mêmes appareils que ceux qu'on emploie pour la soude brute, donne une dissolution d'où l'on retire enfin du chlorure de baryum d'une grande pureté et qui peut être obtenu au prix de 150 francs la tonne.

De ce chlorure de baryum, qu'on peut à juste titre appeler le sel marin de l'industrie barytique, dérivent une série de produits destinés à prendre place dans le commerce.

C'est ainsi qu'en traitant par de l'acide sulfurique à 30 degrés une dissolution de ce chlorure, marquant de 24 à 25 degrés Baumé, on obtient un précipité de sulfate barytique qui, lavé et séché, constitue le *blanc fixe;* qu'avec une dissolution saturée à chaud de nitrate de soude, on obtient du nitrate de baryte en petits cristaux, lequel, traité par l'acide sulfurique, donne de l'acide nitrique sans

distillation et sert en Belgique à la préparation d'une poudre de mine non explosive à l'air, la *saxifragine* de M. le capitaine Wynands (1); qu'avec une dissolution concentrée de soude caustique on obtient des cristaux feuilletés d'hydrate de baryte, employé pour l'extraction du sucre de mélasse; enfin que, par la même voie de double décomposition, on prépare encore les chromate et tartrate barytiques et le ferro-cyanure de baryum, qui, d'après les expériences de M. Kuhlmann, peuvent être substitués aux sels de potasse dans la teinture et l'impression des étoffes (2).

Comme toute innovation industrielle, les nouvelles applications de ces composés barytiques ne seront pas acceptées dans la pratique sans de grandes difficultés; mais le savant et habile industriel auquel nous les devons possède heureusement tous les moyens qui peuvent en assurer le succès.

ALUMINE ET SELS D'ALUMINE.

L'alun, cette matière première de laquelle dérivent toutes les préparations alumineuses employées dans la teinture, l'impression des toiles peintes et la fabrication des laques, occupait, parmi les produits chimiques exposés, la place que lui assignent ses importantes applications.

Presque tous les pays en avaient envoyé des échantillons au palais de Kensington et l'on y remarquait des spécimens de tous les procédés de fabrication.

---

(1) Cette poudre se compose de :

Nitrate de baryte	76
Nitrate de potasse	2
Charbon	22
	100

(2) *Le Technologiste*, tome XX, pages 114 et 182; tome XXIII, page 237.

Oubliant sa vieille renommée (1), Liége seul manquait à ce grand concours, oubli d'autant plus regrettable que la qualité supérieure de son alun (2) et surtout la manière ingénieuse dont il y est préparé, eussent infailliblement valu une palme de plus à la Belgique.

Parmi les innovations qui ont été introduites dans la fabrication de l'alun pendant ces dix dernières années, nous citerons le procédé de M. Spence, exploité aujourd'hui sur une très-grande échelle à l'usine de Newton-head, à Manchester, et qui fournit 110 tonnes d'alun par semaine, c'est-à-dire le tiers de la production totale de l'Angleterre.

Dans ce procédé, on traite par de l'acide sulfurique le schiste des houillères pour en obtenir du sulfate d'alumine, qu'on transforme en alun par les eaux ammoniacales des usines à gaz. Le schiste, calciné sur place en tas de $1^m,50$ environ de hauteur, et devenu ainsi plus attaquable par l'acide sulfurique, est amené à la fabrique et mis en digestion avec de l'acide sulfurique à 36° B, dans de grandes cuves doublées de plomb, de $1^m,20$ de profondeur et pouvant contenir vingt tonnes chacune. Ces cuves enfoncées dans le sol et fermées par des planches juxtaposées formant couvercle, sont chauffées à une température de 110 degrés environ, par des foyers latéraux et par de la vapeur que fournit un générateur alimenté par les eaux ammoniacales. Cette vapeur, contenant ainsi l'alcali nécessaire au *brevetage,* est amenée par un tuyau en plomb

---

(1) La découverte des mines alumineuses au pays de Liége remonte à 1580. — En 1815 on comptait sur les bords de la Meuse 18 alunières, dont la production annuelle était d'environ 2,000,000 de livres. — L'alunière de Saint-Nicolas, à Ampsin, la seule qui existe aujourd'hui, a produit, en 1861, 1,194,000 kil. d'alun. — On voit encore des *terrisses* ou restes d'anciennes exploitations, à Souvré, près de Visé, à Richelle, près d'Argenteau, à Prayon et à Boncelles.

(2) D'après Knapp (*Lehrbuch der chemische technologie,* tome I, p. 483), le fer contenu dans les différents aluns ci-après serait :

Alun de Liége	2/10000
» de Javelle, Paris	8/10000
» d'Aveyron	11/10000
» d'Angleterre	12/10000

dont la partie qui repose sur le fond de la cuve est percée de trous. Au bout d'environ quarante-huit heures, la réaction est complète et l'on fait passer la liqueur dans des cristallisoirs en briques goudronnées ; là un rateau, manœuvré par un excentrique, l'agite constamment et l'on obtient ainsi de l'alun en petits cristaux qu'on lave avec les eaux-mères des charrées pour enlever le sulfate de fer qui le souille.

Ces cristaux introduits dans une trémie terminée par une grille et au fond de laquelle arrive un jet de vapeur sont très-rapidement dissous, sans aucune addition d'eau (1). La liqueur est reçue directement dans un réservoir en plomb où elle s'éclaircit par le repos ; transvasée ensuite dans des *charrées* ou tonneaux coniques de grande dimension et doublés de plomb, elle donne par cristallisation l'alun du commerce.

Chaque *charrée* fournit trois tonnes d'alun marchand et une tonne d'eau-mère qui rentre dans le courant de fabrication.

Par le procédé de M. Spence, une partie de schiste rend 1,3 d'alun ammoniacal. Par l'ancienne méthode il faut, d'après le docteur Ure, pour une partie d'alun, de 60 à 130 de schiste alumineux.

Le mode de fabrication suivi à l'alunière de St-Nicolas, à Ampsin (Liége), et pour lequel M. L. de Laminne a été breveté le 23 août 1853, constitue le progrès le plus marquant qui ait été fait dans l'industrie des aluns. Utilisant à la fois les *terrisses* d'anciennes alunières et l'acide sulfureux provenant du grillage des sulfures métalliques, il réalise ces deux grands avantages de mettre en valeur des matières abandonnées et de résoudre de la façon la plus heureuse le problème de la condensation d'un gaz qui, répandu dans l'atmosphère, exerce une influence désastreuse sur la végétation des alentours.

Propriétaire d'une usine à zinc, M. de Laminne grille le sulfure dans des fours installés dans la vallée de Bende, au pied d'une colline couverte d'anciens terrisses.

---

(1) On dissout quatre tonnes d'alun en moins de quarante-cinq minutes.

Aux produits de la combustion de la houille et du grillage de la blende, composés en grande partie d'acide sulfureux et d'air non brûlé, vient se mêler, à la sortie des fours, la vapeur de décharge de la machine motrice des appareils de la préparation mécanique. Le tout est amené par une cheminée trainante dans une série de galeries creusées dans les *terrisses* et formant dix ou douze étages dont le plus élevé est à 40 mètres au-dessus des fours. Ces galeries, consolidées par une maçonnerie à claire-voie, présentent une section d'environ 1^{m},50 de haut sur 1 mètre de large et une longueur totale de 2,500 à 3,000 mètres.

Arrivées dans la galerie la plus élevée, les fumées que pousse la force du courant, pénètrent dans les étages inférieurs et c'est dans ce long parcours que l'acide sulfureux, sous l'influence de l'oxygène et de la vapeur aqueuse, forme l'acide sulfurique que les *terrisses* absorbent. On obtient ainsi du sulfate d'alumine et cette transformation est si complète qu'il ne s'échappe pas la moindre émanation sulfureuse au dehors.

Le travail des fours de grillage devant être continu, il faut nécessairement qu'on tienne de nouvelles galeries en réserve pour remplacer celles qu'on démolit, lorsque le schiste est suffisamment *sulfatisé* et propre au lessivage. Cette dernière opération se fait sur le champ même d'exploitation et les lessives subissent à l'usine de Saint-Nicolas les différentes réactions qui donnent naissance à l'alun.

Par l'ancienne méthode des *fades* il fallait pour une partie d'alun soixante-huit parties de schiste alunifère *(ampélite);* huit parties de schiste sulfatisé donnent aujourd'hui le même rendement; de sorte qu'il y a huit fois et demie moins de matière à manipuler.

La *Société de la Vieille Montagne* a établi à son usine de Flône le travail de *sulfatisation* que nous venons de décrire, à l'effet de condenser et d'utiliser l'acide sulfureux que ses fours à griller la blende répandaient au dehors.

SULFATE D'ALUMINE.

L'alun n'agissant que par son alumine dans la plupart de ses applications, on avait cru qu'on pourrait le remplacer par le sulfate simple; mais l'expérience démontra bientôt que les sulfates d'alumine du commerce présentaient une composition trop irrégulière et contenaient trop d'acide pour pouvoir servir à la préparation des laques et des mordants (1). Toutefois on l'employa pour l'encollage de la pâte à papier.

MM. Wilson, J., et fils, propriétaires de l'alunière de Hurlet près de Glascow, avaient exposé, sous le nom de *Aluminous-cake*, un sulfate d'alumine contenant environ douze p. c. d'oxyde, obtenu des schistes alumineux, et qu'ils vendent au lieu d'alun pour la fabrication des papiers communs.

M. Pochin fabrique aussi à Newton-head (Manchester), un sulfate d'alumine (*alum-cake*), qu'il obtient en délayant de l'argile très-blanche et réduite en poudre fine dans de l'acide sulfurique à 42 degrés B. Chauffée à 38 degrés centigr., la masse est coulée dans une auge carrée dont les côtés sont mobiles. Au bout de quelques instants une vive réaction se produit et donne un sulfate d'alumine mêlé de silice, qui se durcit en un bloc compact qu'une machine débite en petits morceaux. Ce sulfate d'alun est très-recherché par les fabricants de papier. M. Calvert lui a trouvé la composition ci-après :

Silice	21-92	19-47
Acide sulfurique . . .	31-33	41-93
Alumine	13-38	17-60
Peroxyde de fer . . .	0-13	0-48
Eaux et impuretés . .	33-04	20-52
	100-00	100-00

(1) L'analyse a constaté dans les sulfates d'alumine du commerce un excès d'acide variant de 6,68 à 11,24 p. c. et un excès d'eau de 15,53 à 20,50. La proportion d'alumine était d'environ 11 p. c., c'est-à-dire la même que dans les aluns.

ALUMINE-ALUN.

La société des mines du Mont-d'Or, à Pont-Saint-Ours (Nièvre), avait exposé, sous cette dénomination, un produit qu'elle prépare en traitant par de l'acide sulfurique l'alunite de la localité. Cent parties de ce minerai, qui ne rendaient que cinquante parties d'alun de potasse, fournissent, par l'intervention de l'acide sulfurique, un mélange d'alun et de sulfate d'alumine qui, assure-t-on, pourra remplacer avantageusement les sels d'alumine du commerce.

ALUMINATE DE SOUDE.

Ce produit, exposé par la société H. Merle et Cie, à Salyndres près d'Alais, constitue un sel d'alumine que sa pureté, sa richesse et son bas prix appellent à jouer un rôle très-important dans la préparation des laques organiques, les opérations de la teinture et l'industrie des toiles peintes.

La matière qui sert à préparer l'aluminate de soude est un minéral qu'on trouve en abondance dans les départements des Bouches-du-Rhône et du Var, sur une ligne dirigée de Tarascon vers Toulon, et qui consiste en :

Alumine	60 à 75 p. c.
Peroxyde de fer. .	12 à 20 »
Silice	1 à 3 »
Eau	(quantités variables).

Ce minéral, pulvérisé et mélangé à du carbonate de soude, est chauffé au rouge dans un four à réverbère jusqu'à ce que tout l'acide carbonique soit expulsé. L'aluminate brut étant ensuite lessivé à chaud (1) donne des liqueurs qu'on évapore à sec pour en retirer

(1) *Bulletin de la Société d'Encouragement*. Séance du 12 février 1862.

de l'aluminate de soude raffiné, composé défini contenant 48 p. c. d'alumine anhydre et qu'on livre au commerce au prix de 60 francs les 100 kil., sous forme d'une poudre blanche très-soluble dans l'eau et ne contenant point de trace de fer.

ALUMINE.

Cette matière s'obtient en précipitant par l'acide carbonique une dissolution d'aluminate de soude. L'expérience a démontré qu'en faisant arriver le gaz à la surface du liquide, l'alumine qui se sépare est grenue et très-facile à laver; tandis que, lorsqu'on fait barboter l'acide carbonique dans la liqueur, l'alumine éliminée retient toujours, malgré les lavages les plus prolongés, une certaine quantité de carbonate alcalin. L'hydrate d'alumine ainsi obtenu, étant très-soluble dans les acides, peut servir à préparer économiquement le mordant ordinaire pour l'impression des toiles, l'acétate d'alumine, qui, jusqu'à ce jour, s'est préparé par double décomposition au moyen de l'alun et de l'acétate de plomb.

COULEURS MINÉRALES.

CÉRUSE.

La fabrication de la céruse par la méthode hollandaise, généralement suivie en Belgique, comprend deux parties distinctes, l'une chimique, l'autre mécanique. La première a pour but de convertir le plomb métallique en carbonate; dans la seconde, la céruse, recueillie en écailles, est réduite à l'état de pâte fine, puis moulée en pains coniques qu'on fait passer à l'étuve. C'est sous cette forme, ou sous celle de poudre très-fine, qu'elle est livrée au commerce.

Pour convertir le plomb en céruse on coule le métal en grilles, ou

en lames plus ou moins épaisses qu'on place sur des pots de terre contenant une certaine quantité de vinaigre faible et disposés, dans des fosses rectangulaires, en couches horizontales séparées par du fumier de cheval ou de la tannée.

Ces fosses, d'une capacité qui varie de 96 jusqu'à 512 mètres cubes, reçoivent par opération de 10,000 à 21,000 kil. de plomb.

Au bout de cinq à six semaines si l'on fait usage du fumier, de dix à douze si l'on emploie de la tannée, les deux tiers du plomb environ sont *carbonatés* et l'on procède au démontage des couches. Les lames ou grilles, recouvertes d'écailles blanches et dures de carbonate de plomb, sont recueillies dans des baquets et transportées à l'atelier pour y subir les opérations qui doivent donner à la céruse sa forme commerciale.

Dans cette première partie, la fonte du métal et surtout celle du vieux plomb, résidu d'un travail antérieur, est la seule opération qui présente quelque danger pour la santé des ouvriers, si l'on n'a pas soin d'empêcher les vapeurs et les poussières nuisibles de se répandre dans l'atelier, en entourant la chaudière d'une enveloppe de tôle surmontée d'une hotte qui communique à une cheminée d'un bon tirage, comme cela se pratique dans les fabriques convenablement établies.

Les manipulations que comprend la partie mécanique de la fabrication s'exécutaient autrefois, et se font même encore aujourd'hui dans certaines fabriques, comme il suit :

L'ouvrier tortille les grilles ou lames recouvertes de céruse pour en détacher les écailles, puis il les frappe avec une *batte* en bois pour en faire tomber la céruse encore adhérente et redresser en même temps celles qui ont conservé assez d'épaisseur pour repasser dans les loges.

Les écailles de céruse sont broyées sous des meules verticales et versées dans un blutoir, qui en sépare les lamelles de plomb échappées au premier triage. On délaie ensuite dans l'eau la céruse

pulvérisée, pour en former une bouillie épaisse qu'on amène au degré de ténuité convenable en la faisant passer sous une série de meules horizontales. Sortie du dernier moulin, la pâte liquide est versée dans des pots coniques en terre et portée dans un séchoir bien aéré, où on la laisse séjourner jusqu'à ce qu'elle ait pris assez de consistance pour être dépotée.

Les pains de céruse passent alors dans une étuve à air chaud où s'achève la dessiccation. Ceux qui doivent être vendus en poudre sont broyés sous des meules ou dans des moulins à noix ; les autres, préalablement raclés et frottés avec la main dans le but de leur donner un plus bel aspect, sont enveloppés de papier, ficelés et embarillés pour être livrés au commerce.

Pratiquées comme nous venons de le dire, ces différentes manipulations sont des plus nuisibles à la santé des ouvriers, qui sont exposés constamment à absorber, à la fois par la peau et par les voies respiratoires, la poussière qui empoisonne l'atmosphère de l'atelier.

Frappés des dangers permanents qui menaçaient la vie des travailleurs et compromettaient sérieusement leur industrie (1), les fabricants n'ont rien négligé pour rechercher les moyens de les écarter. Les perfectionnements qu'ils ont introduits dans l'intérêt de la salubrité, ont amélioré en même temps leurs procédés de fabrication.

Déjà, vers 1842, l'épluchage et le broyage des écailles de céruse, qui constituent les deux opérations les plus dangereuses, se pratiquaient, en France, au moyen de jeux de cylindres convenablement disposés dans des coffres ou bâtis fermés, et cette substitution d'appareils mécaniques au travail manuel, partout où elle était possible, ne tarda pas à se répandre.

Le tome LI du *Bulletin de la Société d'encouragement* donne la description des machines et appareils employés dans la fabrique

---

(1) *Rapport sur la suppression de la fabrication et de l'emploi du blanc de plomb.* — (Tardieu, *Dictionnaire d'hygiène publique.* Tome III, page 136.)

de céruse de M. Théodore Lefebvre, à Moulins-Lille, qu'on cite à bon droit comme un modèle.

Dès 1845, M. Eugène Brasseur, à Gand, a introduit dans son usine des machines du même genre; le jury de notre exposition de 1847 lui décerna de ce chef la médaille d'argent.

On conçoit cependant qu'en travaillant à sec il est difficile, sinon impossible, d'empêcher que de la poussière très-fine ne s'échappe des appareils par les ouvertures nécessaires à l'entrée et à la sortie des matières, ainsi qu'au passage des arbres qui mettent en mouvement le mécanisme intérieur. Aussi les Anglais ont-ils préféré le travail sous l'eau, qui, tout en évitant ce dernier inconvénient, a l'avantage d'être d'une grande simplicité.

Nous croyons utile de rappeler en quelques mots le mode de travail suivi dans une fabrique de Newcastle-sur-Tyne et que nous avons déjà décrit dans une notice insérée dans le tome XII des *Annales des Travaux publics*.

Les bandes de plomb carbonatées étant apportées au second étage du bâtiment où se font les opérations mécaniques, sont submergées et livrées à la machine à broyer. Celle-ci se compose d'une caisse rectangulaire doublée de cuivre, ayant environ un mètre de haut, et au fond de laquelle arrive un courant d'eau qui y maintient un niveau constant. A la partie supérieure de l'un des grands côtés de cette caisse, sont fixés deux plans inclinés séparés par une tablette et aboutissant à des cylindres horizontaux en bronze, cannelés et ayant environ vingt-cinq centimètres de diamètre sur quarante-cinq de long.

Les deux ouvriers qui servent cette machine, versent chacun au sommet du plan incliné sur lequel il travaille, le contenu d'un baquet, et, à l'aide d'un racloir et d'un maillet, dépouillent successivement les bandes de leurs écailles qu'ils font glisser sur le plan incliné jusqu'aux cylindres broyeurs. Pendant ce travail, l'ouvrier saisit les bandes de plomb avec ses outils et sans les toucher de

la main, et les dépose, lorsqu'elles sont décapées, sur la tablette qui sépare les deux plans inclinés, pour les reporter ensuite, soit aux loges, soit à l'atelier de fusion.

La céruse broyée par les cylindres et tenue en suspension par l'agitation que produit l'eau en jaillissant du fond de la caisse, est portée par deux vis d'Archimède dans un chenal qui, en se bifurquant, la distribue à deux séries de trois moulins à meules horizontales placés en gradins. L'eau chargée de céruse, en passant de l'un à l'autre, arrive dans un grand labyrinthe établi au premier étage, qui retient les lamelles métalliques; de là elle descend dans une grande caisse qui se trouve au rez-de-chaussée et où elle ne tarde pas à s'éclaircir en déposant la céruse qu'elle tenait en suspension. Des pompes font remonter cette eau dans les machines à broyer, d'où elle recommence à charrier de nouvelles quantités de céruse vers la caisse de dépôt; de sorte que c'est toujours la même eau qui circule. Quant à la céruse déposée, elle est distribuée dans des terrines pour être portée à l'étuve, où elle se sèche en masse.

Dans d'autres établissements moins importants que nous avons eu l'occasion de visiter, on avait remplacé la machine à broyer par des moulins à meules verticales agissant sous l'eau, et la vis d'Archimède par des chaines à godets.

La céruse, qui ne peut être employée qu'en poudre très-fine, ne se vendait naguère encore que sous forme de pains, et cet usage n'a pas tout à fait disparu. En livrant la *céruse en poudre* suffisamment ténue pour servir directement, le fabricant a réalisé un progrès important, en ce qu'il s'épargne des opérations d'autant plus à craindre qu'elles ne peuvent se faire qu'à la main et qu'il dispense le consommateur d'une main-d'œuvre qui n'est pas sans danger.

Les fabricants anglais ont réalisé un autre progrès non moins important en broyant avec huit à dix p. c. d'huile, sous des meules

horizontales à axe creux, la céruse séchée en masse, de manière à en faire une pâte que le consommateur n'a plus qu'à délayer dans l'huile pour la convertir en couleur.

Ce broyage à l'huile se fait en France de manière à supprimer la dessiccation. La céruse broyée à l'eau ou recueillie dans des cuves de dépôt est introduite, encore demi-humide, dans un pétrin mécanique, avec une quantité suffisante d'un mélange formé d'un tiers d'huile de lin et de deux tiers d'huile d'œillette, cette dernière ayant la propriété de déplacer l'eau en s'incorporant à la céruse. Sous l'action du pétrin, et au bout d'un temps assez court, on obtient une pâte qu'on fait passer entre des cylindres broyeurs qui lui donnent la ténuité voulue. Quant à l'eau qui s'est séparée de la pâte, elle s'écoule par une ouverture ménagée dans le pétrin. Trois cents kilogrammes de céruse en pâte rendent en général soixante kilogrammes d'eau.

Ces derniers perfectionnements suppriment la mise en pots, le dépotage, le travail du séchoir, l'empaquetage et l'embarillage, toutes opérations qui ne peuvent se faire qu'à la main et sont partant très-dangereuses. — Si l'on parvenait donc à faire disparaître du commerce des couleurs, qui consomme la presque totalité de la céruse, l'usage de la livrer en pains ou en poudre, l'industrie cérusière, jadis si funeste à la santé du travailleur, ne présenterait plus aucun danger sérieux. Malheureusement ce résultat, si désiré par les fabricants, dépend surtout du consommateur et l'on sait ce qu'il faut de temps pour vaincre les vieilles habitudes et l'esprit de routine.

Depuis un an, M. E. Brasseur a introduit dans notre pays ce grand perfectionnement et a monté dans sa fabrique, à Gand, des appareils broyeurs d'un nouveau système qui peuvent produire par jour 3,000 kilog. de céruse préparée à l'huile.

Dans le procédé hollandais, la transformation du plomb en céruse exige un temps assez long, beaucoup de main-d'œuvre, et le travail dans les fosses, échappant à la surveillance, expose le fabricant

à d'inévitables mécomptes : enfin le plomb non carbonaté s'élève au tiers environ du métal employé. On a donc recherché des moyens de fabrication plus expéditifs et plus sûrs ; malheureusement la plupart des procédés qu'on a imaginés ou essayés ont dû être abandonnés, leurs produits n'ayant pas la propriété couvrante de la céruse hollandaise. A en juger par les échantillons qui figuraient à l'Exposition, ce reproche ne peut s'adresser au mode de fabrication introduit par M. Delmotte-Hooreman, à Mariakerke-lez-Gand. Il consiste à faire réagir sur des lames de plomb, suspendues dans des chambres closes, de la vapeur d'acide acétique, de l'air et de l'acide carbonique fourni par du coke en combustion. Au bout de trente ou trente-cinq jours la *carbonatation* du plomb est terminée et l'on recueille sur le sol des chambres une céruse extrêmement blanche et très-régulière. — Dans ce procédé, de 20,000 kilog. de plomb que reçoit chaque chambre, 19,000 sont transformés en carbonate ; la proportion du métal non carbonaté ne s'élève donc qu'à cinq p. c.

Quoique très-simple en apparence, ce procédé présente dans la pratique une difficulté très-sérieuse, celle de régler convenablement l'introduction de l'acide acétique, dont un excès nuit à la fois au rendement et à la qualité de la céruse. Aussi plusieurs fabricants qui l'avaient adopté ont dû y renoncer.

Les céruses exposées par MM. E. Brasseur et Delmotte-Hooreman, les seuls fabricants belges qui aient pris part au concours, rivalisaient sous tous les rapports avec ce que l'Exposition renfermait de plus beau, et les médailles que le jury leur a décernées sont la juste récompense de l'intelligence et de l'habileté qu'ils déploient dans leur industrie.

BLEU D'OUTREMER.

Le jury de l'exposition belge de 1847, tout en signalant diverses lacunes à combler dans notre industrie chimique, exprimait l'espoir

de voir bientôt s'établir dans notre pays la fabrication du bleu d'outremer, dont la synthèse chimique est due à MM. Guimet, ancien élève de l'école polytechnique, et Gmelin, professeur de chimie à Tubingue. Cet espoir n'a pas été déçu : M. Eug. Brasseur, en 1851, fonda à Gand un établissement qui, par son importance et la qualité de ses produits, s'éleva rapidement au premier rang.

On se rappelle le brillant succès que cet habile industriel obtint à l'Exposition universelle de Paris, et qui lui valut la médaille de première classe. Sur trente-quatre concurrents, le jury en avait spécialement distingué seize dont les produits, soumis à des essais comparatifs, furent classés, d'après leurs richesses en matières colorantes, leur finesse, la beauté et l'éclat de leur nuance, enfin par leur résistance à l'action de l'alun, parmi ceux destinés à l'azurage du papier.

Pour la richesse en matière colorante et la finesse, les outremers *pur bleu* de M. Brasseur obtinrent respectivement le deuxième et le quatrième rang, après ceux de M. Guimet, qui avaient été classés les premiers. Mais les outremers *violets* et *violets rosés* du fabricant belge occupèrent la première place, dans l'ordre de mérite, pour la résistance à l'alun et la troisième pour la finesse et la beauté de la nuance; tandis que, pour ces qualités, les produits similaires de M. Guimet ne figuraient qu'au sixième rang.

Les expériences que j'ai faites sur les plus beaux échantillons exposés au palais de Kensington m'ont convaincu que les produits de la fabrique belge surpassaient en propriété colorante ceux de tous ses anciens concurrents et que, parmi les nouveaux, ils ne le cédaient sous ce rapport, et encore pour une différence bien légère, qu'aux outremers de MM. Deschamps frères, à Vieux-Jean-d'Heures (Meuse). Mais hâtons-nous d'ajouter que, si l'on tient compte des prix, comme on doit le faire dans l'appréciation de tout produit industriel, M. Brasseur reprend incontestablement le premier rang.

Ses outremers étaient cotés comme il suit :

Outremers *pur bleu.*					Outremers *violet rosé.*				
EB.	.	fr.	1-50	le kilog.	RA[I]	.	fr.	1-90	le kilog.
A.	.	»	1-60	»	RA[II]	.	»	2-00	»
B.	.	»	1-60	»	RA[III]	.	»	2-00	»
C.	.	»	1-70	»	RA[IIII]	.	»	2-00	»

Les produits de MM. Deschamps, d'après le prix courant qui les accompagnait, se vendent franco à Paris :

AP.	. . . . .	fr.	2-75	le kilog.
AIN.	. . . . .	»	2-75	»
IC.	. . . . .	»	3-00	»
B².	. . . . .	»	2-25	»
LA.	. . . . .	»	2-50	»
AO.	. . . . .	»	3-00	»
Y.	. . . . .	»	1-50	»

C'est particulièrement à M. E. Brasseur qu'est due cette baisse étonnante que le prix de l'outremer a subie dans ces derniers temps et qui a permis d'appliquer cette magnifique couleur à de nombreux usages industriels. En 1851, époque de l'érection de la fabrique belge, l'outremer se vendait encore à neuf francs le kilog. Trois ans plus tard, M. Brasseur le livrait à trois francs et nous venons de voir que ce prix se trouve réduit aujourd'hui à deux francs et à fr. 1-60 suivant les qualités, qu'il garantit. Aussi exporte-t-il les trois quarts de sa production. Le traité de commerce avec la France vient de lui ouvrir un grand et nouveau débouché, en réduisant les droits d'entrée de 350 francs à fr. 21-75 par 100 kilog. Bien que ces droits correspondent encore à près de 22 p. c. de la valeur, il introduit déjà dans ce pays des quantités considérables de ces produits, grâce à leur bon marché et surtout à leur supériorité pour la papeterie et les impressions sur étoffes.

La médaille eût été unanimement votée à M. Brasseur pour ses outremers, s'il ne l'avait déjà obtenue pour les autres produits qu'il exposait.

MINIUM DE FER.

M. A. de Cartier, à Auderghem, près Bruxelles, a exposé, sous le nom de minium de fer, une poudre impalpable d'un rouge brun foncé, formée, d'après Payen, d'oxyde de fer pur et d'environ 25 p. c. d'argile siliceuse. Ce produit mêlé à l'huile de lin donne un enduit très-propre à protéger les surfaces métalliques et principalement les objets en fer et en tôle. Son innocuité doit le faire préférer à la couleur au minium de plomb pour la peinture des formes à sucre et autres vases destinés à contenir des substances alimentaires.

D'après les nombreux certificats qui constataient que la couleur au minium de fer est solide et très-économique, le jury lui a voté la mention honorable.

La fabrique d'Auderghem compte déjà douze années d'existence et sa production annuelle est d'environ 200,000 kilogrammes.

MATIÈRE AMYLACÉE.

AMIDON.

Trois procédés industriels sont employés pour extraire l'amidon des céréales. Le premier, qui est le plus ancien et le plus généralement suivi, consiste à soumettre la farine de blé, délayée dans de l'eau, à une longue fermentation, qui en altère le gluten, le rend soluble, et le sépare ainsi de l'amidon.

Dans le second, dû à M. E. Martin et datant de 1837, la farine, transformée en pâte, est soumise à l'action d'un faible courant d'eau, qui entraîne l'amidon et laisse le gluten intact; ce résultat s'obtient par un travail mécanique aussi simple que prompt,

Enfin, dans le troisième procédé, pratiqué depuis une vingtaine d'années avec succès et sur une échelle considérable, en Angleterre, le riz est traité par des agents chimiques, dont l'action dissolvante sépare le gluten de l'amidon.

Chacun de ces procédés a sa raison d'être. Le premier permet de tirer un parti précieux des blés échauffés, gâtés ou avariés. Dans le procédé de M. Martin, on ne peut, il est vrai, employer que des blés de bonne qualité, mais il est moins long, moins insalubre et plus productif que le précédent, et le gluten qu'on en obtient comme produit secondaire, trouve un placement très-avantageux dans la confection des pâtes alimentaires. On sait, au surplus, que l'amidon de blé donne un empois très-souple et indispensable pour certains usages.

Enfin, d'après le troisième procédé, en utilisant le riz, que le commerce fournit en abondance et qui, de toutes les céréales, est la plus riche en substance amilacée, on obtient très-économiquement un amidon d'excellente qualité dont l'exposition anglaise offrait de très-beaux spécimens.

Nos industriels liront peut-être avec intérêt quelques détails sur ce mode de fabrication, généralement peu connu dans notre pays.

Les agents chimiques qu'on peut employer pour extraire l'amidon du riz sont de diverses natures.

La science a fait connaitre depuis longtemps que les alcalis caustiques ou carbonatés, en solution faible, ont la propriété de dissoudre très-aisément le gluten, qu'on fait reparaitre ensuite sous forme de flocons, en neutralisant la liqueur par un acide. On sait aussi que de l'eau contenant un à deux millièmes d'acide hydrochlorique, dissout peu à peu le gluten qu'on y a mis en digestion.

M. Orlando Jones, qui, le premier, a fabriqué l'amidon de riz, fait usage d'une solution de potasse ou de soude caustique contenant 287 grammes d'alcali réel par hectolitre. Son procédé ne comporte qu'un petit nombre de manipulations fort simples, qui

s'exécutent dans cinq séries de cuves; les deux premières sont en cuivre, en fer étamé, ou en toute autre matière résistant à l'action alcaline des liquides qu'elles doivent contenir; les trois autres séries sont en bois.

On introduit dans les cuves de la première série le riz en grains et la solution alcaline, dans le rapport de cinq litres de liqueur par kilogramme de riz. On laisse macérer pendant environ vingt-quatre heures. On transvase ensuite dans les cuves de la quatrième série la liqueur surnageante, au moyen d'un syphon ou d'un robinet en étain, et on la remplace par de l'eau fraîche, afin de laver le riz. Cette eau de lavage, dont le volume doit être double de celui du liquide alcalin syphoné, étant soutirée à son tour, est recueillie dans les cuves de la cinquième série, et le riz complétement égoutté, est écrasé entre des cylindres ou broyé sous des meules, puis passé par des tamis à brosses, qui retiennent le son et les corps étrangers.

Le produit de ce tamisage, auquel on réunit le dépôt abandonné par les eaux de lavage dans les cuves n° 5, est soigneusement délayé dans une nouvelle solution alcaline de la force ci-dessus indiquée. Cette manipulation se fait dans les cuves étamées n° 2; on y verse dix litres de liqueur pour chaque kilog. de riz.

Le mélange est agité à plusieurs reprises pendant vingt-quatre heures, puis abandonné au repos pendant environ trois jours; après quoi l'on transvase dans les cuves n° 4 la liqueur alcaline surnageante, qui tient le gluten en solution, et l'on délaie de nouveau l'amidon dans de l'eau fraiche en quantité double de la solution alcaline retirée. Au bout d'une heure, les débris de tissu végétal les plus lourds s'étant précipités, on syphonne le liquide qui tient en suspension la majeure partie de l'amidon, en ayant soin d'enfoncer peu à peu l'instrument, au fur et à mesure que le niveau baisse, et de s'arrêter aussitôt qu'on arrive aux impuretés. La liqueur décantée, après avoir passé par de fins tamis de soie, est

reçue dans les cuves de la série n° 3, d'où, après un repos de trois jours, l'amidon est recueilli pour subir les autres opérations qui doivent lui donner sa forme commerciale; ces opérations se font de la manière ordinaire.

Le produit que donne ce procédé est de qualité supérieure. On n'obtient qu'un amidon de deuxième qualité, si le syphonnage méthodique qui précède est remplacé par un simple tamisage.

Dès que la solution de gluten a été soutirée dans les cuves n° 4, on y verse autant d'acide sulfurique qu'il en faut pour neutraliser la soude ; on laisse déposer pendant douze heures ; on décante, et le gluten, après lavage et dessiccation, est moulu pour servir à l'alimentation du bétail.

MM. Stiff et Fry (Redcliff-St. Bristol) ont simplifié le procédé que nous venons de décrire. Après avoir été d'abord parfaitement nettoyé, le riz est moulu et la farine en est directement délayée dans une faible solution d'alcali caustique. On agite pendant quelque temps, on laisse déposer, puis on décante la liqueur surnageante qui contient le gluten. On sépare ensuite, par des décantations successives, l'amidon de la fibre ligneuse et l'on termine comme d'ordinaire.

M. S. Berger, de Bromley-by-Bow, qui a remplacé les alcalis caustiques par leurs carbonates, opère de la manière suivante. Le riz est nettoyé et trempé dans de l'eau froide pendant deux jours, puis passé à travers un tamis ayant soixante mailles par pouce carré. Le produit, qui a la consistance d'une crème, est mis en macération pendant cinquante à soixante heures dans une solution de carbonate de soude, renfermant cinq kilog. de sel par hectolitre. Le gluten étant dissous, on décante et on termine par des lavages et des tamisages comme précédemment.

En ce qui concerne l'emploi de l'acide hydrochlorique, pour lequel M. J. Colman a été breveté en février 1842, l'opération est aussi très-simple. Le riz trempé et réduit en bouillie est délayé

dans cinq parties d'eau, contenant environ un demi-kilog. d'acide par hectolitre.

On laisse macérer pendant cinq jours, en ayant soin d'agiter le mélange toutes les quatre heures. On décante après un repos de dix-huit heures, et l'amidon subit une nouvelle macération dans de l'eau qui ne contient que le quart de l'acide hydrochlorique ci-dessus.

Six fabricants belges avaient exposé des amidons. Le jury en a récompensé cinq. Il a décerné la médaille : 1° à M. J.-C. Van Geeteruyen-Everaert, à Hamme (Flandre orientale), pour son amidon extrait de froment avarié et dont les qualités révèlent une fabrication perfectionnée; 2° à M. J. Heidt-Cuitis, à Chokier, lez-Liége, pour son amidon de froment, d'une pureté et d'une blancheur remarquables. Ces deux industriels avaient obtenu la médaille de deuxième classe à l'exposition de 1855; 3° à M. E. Remy, à Louvain et à Anvers, pour son bel amidon de riz qu'il fabrique économiquement et sur une grande échelle depuis 1857.

Le jury a en outre voté la mention honorable à MM. Hanssens, B., et fils, à Trois-Fontaines, lez-Vilvorde (Brabant), pour leur amidon et leur fécule, qui possèdent toutes les qualités recherchées dans le commerce; et à MM. Mouton et Anthonissen, à Herstal, lez-Liége, pour leur méthode de fabrication perfectionnée, qui, tout en assainissant l'art de l'amidonnier, fournit un gluten qu'ils utilisent à la fabrication de produits alimentaires. Le jury de la troisième classe leur a voté la médaille de ce chef.

On a beaucoup remarqué dans le compartiment anglais un amidon exposé par M. F. Versmann (1) sous la dénomination de *Ladies' antiflammable life preserver*, parce que son emploi rend les tissus ininflammables et prévient ainsi les accidents si funestes

---

(1) Bury-ct. St. Mary-axe. London.

auxquels les dames ne sont que trop exposées par l'ampleur exagérée que la mode donne aujourd'hui à leurs vêtements (1).

La matière qui donne à l'amidon cette précieuse propriété est le tungstate sodique, sel qui se vend à bas prix depuis qu'on l'obtient comme produit secondaire de la préparation chimique des minerais d'étain wolframifères, d'après la méthode de M. R. Oxland.

L'emploi de cet *amidon de sûreté* se propagera-t-il ? Nous osons à peine l'espérer quand nous nous rappelons que, depuis plus de quarante ans, M. Gay-Lussac (2) a fait connaître différentes matières salines jouissant, comme le tungstate de soude, de la propriété de rendre les tissus incombustibles.

Le jury a décerné la médaille à M. Versmann.

DEXTRINE, LÉIOCOME, GOMMELINE.

A un certain degré de température, la matière amilacée, seule ou imprégnée de quelques millièmes d'acide nitrique ou d'acide hydrochlorique, se transforme, tout en conservant la même composition élémentaire, en un produit nouveau, *la dextrine*, complétement soluble dans l'eau et jouissant, comme la gomme arabique, de propriétés agglutinatives dont l'industrie a su tirer un parti très-avantageux pour les apprêts et les encollages, l'épaississage des mordants et le gommage des couleurs.

Le produit qu'on obtient en torréfiant l'amidon à une température de 160 à 200 degrés, et auquel on donne dans le commerce le nom de *léiocome*, possède une couleur qui varie du jaune clair au jaune brunâtre; mais celui qui se forme sous l'influence des acides et qu'on

---

(1) Il résulte de documents statistiques qu'en Angleterre, de 1852 à 1856, plus de 500 personnes, par année, ont été victimes du feu qui s'est communiqué à leurs vêtements.

(2) *Annales de chimie et de physique*, t. XVIII, p. 211.

vend sous les noms de *gommeline*, *amidon soluble*, etc., est au contraire très-blanc.

On le fabrique en arrosant 1,000 kilog. d'amidon ou de fécule, de 300 litres d'eau dans lesquels on a versé deux kilog. d'acide nitrique à 40° Baumé. On laisse sécher, on écrase et la poudre est chauffée dans une étuve à une température de 110° C. environ, jusqu'à ce que tout l'acide soit évaporé, ce qui se fait ordinairement en une heure et demie.

On peut remplacer l'acide nitrique par une même quantité d'acide chlorhydrique, mais avec 200 litres d'eau seulement.

MM. Hanssens, B., et fils avaient exposé des gommes factices cotées de soixante-quinze centimes à un franc le kilog. et dont le jury a apprécié la bonne qualité.

PRODUITS CHIMIQUES DÉRIVÉS DU BOIS.

ACIDE PYROLIGNEUX.

M. A.-P. Halliday a apporté dans la fabrication de l'acide pyroligneux une modification qui, bien qu'appliquée depuis plus de douze ans en Angleterre, est restée pour ainsi dire inconnue sur le continent. Elle consiste à remplacer le bois en bûches ou en fagots employés comme matière première, par de la sciure de bois, des résidus de bois de teinture, de la tannée et d'autres déchets analogues, presque toujours sans valeur.

Les anciens appareils de distillation ne pouvant convenir au traitement de ces matières pulvérulentes, parce que la couche de charbon, qui se formait d'abord contre les parois de la cornue, laissait difficilement pénétrer la chaleur jusqu'au centre de la masse, M. Halliday a imaginé de faire passer la matière à distiller dans des cylindres horizontaux en fonte, au moyen d'une vis sans fin dont

la vitesse de rotation est réglée de manière qu'au sortir de l'appareil le bois est dépouillé de tous ses principes volatils.

Les fig. 1 et 2 de la pl. x donnent l'élévation sur les deux faces d'un four à deux cornues. La fig. 3 est une coupe verticale et longitudinale par le milieu de l'appareil.

Les cornues *a*, *a* étant amenées à la température voulue et les trémies *b*, *b* remplies de matière à distiller, on donne, à l'aide d'un mécanisme c, c', c'', c''', le mouvement aux vis sans fin *d*, *d*. Celles-ci, saisissant la matière à l'orifice d'entrée, la portent graduellement à l'autre extrémité, où elle n'arrive qu'après avoir subi toutes les phases de la distillation. Le charbon tombe par les tuyaux plongeurs *e*, *e* dans la bache *f*, qui est pleine d'eau ; quant aux produits volatils, ils se rendent par les tuyaux *g*, *g*, *g* dans l'appareil de condensation.

100 kilog. de sciure de bois rendent de 45 à 54 litres de liquide à 4 p. c. d'acide glacial et 6,8 litres de goudron.

Chez M. Rumney (Ardwick Chemical Works, Manchester), où j'ai vu fonctionner cet appareil, on m'a assuré qu'il ne donnait point d'alcool méthylique.

Dans l'ancien système le bois produisait de 3 1/2 à 4 p. c. d'acide acétique, de 25 à 30 p. c. de charbon de bois, de 1 1/2 à 2 p. c. d'alcool méthylique et environ 10 p. c. de goudron.

Attribuant cette différence de rendement à la décomposition qu'éprouvent les premiers produits volatils de la distillation en traversant la plus grande partie de la cornue rouge de feu, M. W. H. Bowers a cherché à remédier à cet inconvénient en opérant dans une cornue inclinée de 22 à 23 degrés et chauffée principalement à son extrémité inférieure. Par cette disposition la sciure est amenée peu à peu jusqu'au bas du plan incliné et subit une carbonisation graduée et méthodique.

Les principales dispositions de son appareil sont représentées planche xi.

La fig. 1re en est le plan ;

La fig. 2e, une coupe longitudinale passant par le milieu de la cornue distillatoire ;

La fig. 3e, une coupe transversale suivant la ligne *a*, *b* de la fig. 1re.

Dans ces différentes figures, les mêmes lettres désignent les mêmes organes de l'appareil.

a. Cornue en fonte ou en tôle, dont la plus rapprochée du foyer est protégée par un revêtement en briques réfractaires.

b, *b*. Tambours en fonte faisant mouvoir les chaînes sans fin *c*, *c* auxquelles sont fixés les rateaux ou racloirs *d*, *d*. Les fig. 4, 5 et 6 donnent les détails de la chaîne et des rateaux.

e, *e*. Tuyaux de dégagement des produits volatils.

f. Trémie de chargement avec cylindres broyeurs.

g. Foyer dont la flamme passe sous la cornue par les carnaux *h*, *h*.

i, *i*. Carnaux de retour de flamme aboutissant à la cheminée.

j. Bache remplie d'eau où tombe le charbon pulvérulent.

k, *k*. Poulies supportant les chaînes *c*, *c*.

Le charbon pulvérulent que donne ce procédé de distillation est, en Angleterre, rejeté comme étant sans valeur; mais dans les pays où le combustible n'est pas à si bas prix, on pourrait en tirer un bon parti en le mélangeant avec du poussier et du goudron de houille pour en faire un combustible artificiel. On pourrait encore le faire entrer dans la composition des engrais et utiliser la propriété désinfectante qu'il possède à un si haut degré.

MM. J. Bruneel et Cie, à Gand, avaient exposé une fort belle série de produits de la distillation du bois, tels que acide pyroligneux des arts, acide acétique rectifié, acide acétique bon goût, esprit de bois, huile de bois, enfin les divers acétates et mordants employés dans la teinture.

Ces produits, qui témoignent d'une fabrication très-intelligente, ont été distingués par le jury, qui a voté la médaille à M. J. Bruneel.

Nous ne pouvons terminer ce chapitre sans rappeler que le procédé pour la préparation de l'acide acétique cristallisable, dû à notre savant collègue M. le professeur Melsens, a été mis en pratique sur une très-grande échelle par MM. Roques et Bourgeois, à Ivry (Seine), et que c'est principalement pour ce motif que le jury leur a décerné la médaille.

ACIDE OXALIQUE.

Parmi les produits que renfermait la magnifique exposition de MM. Roberts, Dale et Cie, l'un des plus intéressants et des plus remarquables était sans contredit l'acide oxalique obtenu par l'action combinée de la potasse et de la soude caustique sur la sciure de bois.

Il y a longtemps déjà que M. Gay-Lussac (1) a démontré que du coton, de la sciure, de l'amidon, de l'acide tartrique et d'autres matières organiques, chauffés convenablement avec de la potasse caustique, donnaient par un phénomène d'oxydation de l'oxalate alcalin. Mais personne n'avait cherché à tirer parti de cette découverte, et ce n'est qu'en 1856 que MM. T.-H. Roberts, J. Dale et J. Pritchard sont parvenus à en faire la base d'un procédé industriel qu'ils pratiquent avec un plein succès à leur usine de Warrington, où ils produisent par semaine jusqu'à neuf tonnes d'acide oxalique.

Ils emploient, comme matière première, de la sciure de bois qu'ils traitent par un mélange de potasse et de soude, dans le rapport de un équivalent de la première pour deux de la seconde.

D'après les indications de M. Gay-Lussac, on avait cru d'abord que dans cette réaction la soude pouvait remplacer complétement la potasse, dont l'emploi était trop dispendieux; mais l'expérience

---

(1) *Annales de chimie et de physique*, t. XII, page 398.

a bientôt prouvé, fait inattendu, qu'avec cet alcali l'on n'obtenait qu'un rendement très-faible. En recherchant si une substitution partielle n'était pas possible, M. Dale a trouvé qu'un mélange de potasse et de soude dans les proportions ci-dessus remplissait pleinement les conditions du travail.

La sciure de bois amenée à l'état de pâte par son mélange avec la solution alcaline marquant 37° à 38° B. (1), est étendue en une couche mince sur des plaques de fer, qu'on chauffe graduellement par-dessous et à feu nu, jusqu'à la température d'environ 200°, en ayant soin de retourner constamment la masse.

D'abord l'eau s'évapore ; ensuite la matière se gonfle en dégageant de l'hydrogène et des carbures hydriques, qui répandent une odeur particulière, et elle finit par se transformer en une substance d'une couleur brune foncée, entièrement soluble dans l'eau, mais ne contenant que de 1 à 4 p. c. d'acide oxalique et 0, 5 d'acide formique. On fait passer ce mélange sur d'autres plaques un peu moins chauffées que les précédentes, et l'on a soin de le remuer continuellement jusqu'à ce qu'il soit parfaitement sec. Il contient alors de 28 à 30 p. c. d'acide oxalique ($C^4 O^3, 3 H O$) et un peu plus d'acide formique qu'auparavant. Après cette opération, dont la durée est de quatre à six heures, la matière refroidie est traitée par de l'eau à 16 degrés centigrades, qui dissout les carbonates alcalins, ainsi que la potasse et la soude caustique, et laisse l'oxalate sodique, sel peu soluble.

La liqueur décantée est évaporée à sec, et le résidu, calciné dans un four à réverbère, donne un mélange de carbonate de potasse et de soude qu'on caustifie pour de nouvelles opérations, après y avoir ajouté de la soude pour remplacer celle qui s'est combinée à l'acide oxalique. Quant à l'oxalate sodique, il est lavé d'abord, puis mis en ébullition avec de la chaux ; ce qui donne une liqueur renfermant

(1) 30 à 40 parties de sciure pour 100 d'alcali réel tenu en solution.

de la soude caustique à remployer et de l'oxalate calcique, qui, après lavage, est décomposé par de l'acide sulfurique faible mais en grand excès (3 équivalents d'acide pour un de sel). La liqueur claire est évaporée et mise en cristallisation dans des vases de plomb. Les cristaux d'acide oxalique ainsi obtenus étant légèrement colorés, on les purifie par de nouvelles cristallisations.

Cent parties de sciure de bois traitées comme ci-dessus rendent ordinairement 50 parties d'acide oxalique, dont le kilogramme se vend de fr. 1-75 à fr. 1-97, c'est-à-dire à la moitié du prix auquel il se vendait en 1851. Dans ce procédé, en effet, les alcalis sont constamment remployés et l'on ne consomme en définitive que de la sciure de bois, de la chaux et de l'acide sulfurique, matières de très-peu de valeur. La plus forte dépense se fait en combustible dont il faut, dit-on, jusqu'à 40 kil. pour produire un kilog. d'acide oxalique.

PRODUITS EXTRAITS DU GOUDRON DE HOUILLE.

MATIÈRES COLORANTES.

De toutes les conquêtes qu'a faites l'industrie chimique depuis l'Exposition universelle de 1855, la plus remarquable, la plus importante par ses résultats, est sans contredit la fabrication des matières colorantes dérivées du goudron, qui, par leur beauté et leur éclat incomparable, ont opéré une révolution merveilleuse dans la teinture et l'impression des étoffes.

A peine sorties du laboratoire du chimiste, ces couleurs sont devenues l'objet d'une fabrication considérable, et l'on évalue à plus de 25,000,000 de francs le commerce qui s'en fait annuellement. Les vitrines de MM. Perkin et fils, à Middlesex, de MM. Simpson, Maule et Nicholson, à Londres, en contenaient de splendides échantillons, et l'on était frappé d'admiration devant ces exhi-

bitions *illustrées* représentant les transformations successives que subit le goudron pour arriver à de magnifiques couleurs, dont les nuances surpassent en richesse celles qu'on obtient avec la cochenille, le carthame et l'indigo. Nous ne pouvons résister au désir de donner quelques indications sommaires sur cette nouvelle industrie, bien que déjà elle ait été l'objet de nombreuses publications, parmi lesquelles nous citerons particulièrement celles de MM. E. Kopp (1) et L.-J. Krieg (2), ainsi que la lecture faite par M. Hofmann à l'Institution royale de la Grande-Bretagne (3).

On sait que la préparation de ces couleurs consiste à transformer, par l'action de l'acide nitrique fumant, la benzine en *nitrobenzine*,



$$C^{12} H^{6} + HO,NO^{5} = C^{12} H^{5} (N O^{4}) + 2 H O,$$

qui, sous l'influence de l'hydrogène naissant ou d'autres corps réducteurs, devient *aniline :*



$$C^{12} H^{5} (N O^{4}) + H^{6} = C^{12} H^{7} N + 4 H O.$$

C'est en traitant cette dernière par des agents chimiques que l'on produit les différentes matières colorées.

La benzine, qui, comme on le voit, est le point de départ, se prépare aujourd'hui en grand dans des fabriques spéciales qui distillent le goudron des usines à gaz et telles que nous en avons dans notre pays.

Soumis à la distillation, à une chaleur graduellement portée jusqu'à 300 degrés environ, le goudron donne successivement des huiles ou *essences légères*, d'une densité de 0,78 à 0,90, qui contiennent la benzine et les hydrocarbures les plus volatils; des

---

(1) *Moniteur scientifique* de M. le Dr Quesneville, années 1859 à 1862.

(2) Theorie und praktische Anwendung von Anilin in der Farberei und Druckerei. Berlin, 1862

(3) *The chemical news and Journal of physical science;* 1862, page 88.

huiles lourdes d'une densité de 0,90 jusqu'à 1,11, riches en acide phénique dont il sera parlé plus loin; enfin un résidu, *le brai*, qui trouve un très-grand débouché dans la fabrication des briquettes de charbon aggloméré.

Pour extraire la benzine des huiles légères, on les soumet d'abord à une nouvelle distillation fractionnée, et les produits recueillis entre 80° et 100° C., après avoir été agités successivement avec de l'acide sulfurique, de l'eau et de la soude caustique, afin d'en soustraire les alcaloïdes et les acides qu'ils contiennent, subissent une troisième distillation. Ce qui passe entre 80 et 85 degrés constitue la benzine du commerce, qui retient encore environ dix p. c. d'hydrocarbures homologues (*Toluène*, *Cumène* et *Cymène*).

A l'usine de M. Dehaynin, à Anzin, près de Valenciennes, où l'on traite par jour 12,000 kilog. de goudron, la distillation se fait à l'aide de la vapeur surchauffée, qu'on applique non-seulement à l'extérieur pour chauffer les appareils, mais qu'on fait en outre *barboter* à l'intérieur, afin d'entrainer les principes volatils, ce que facilite encore le travail d'une pompe pneumatique. Les produits se recueillent et se catégorisent, suivant leur densité, dans des cylindres d'où ils sont facilement extraits par des robinets de décharge. Ces essences, étant ensuite rectifiées à la vapeur, donnent de la benzine commerciale et des *essences à détacher* propres à enlever des étoffes les corps gras.

Dans l'industrie, on transforme la benzine en nitrobenzine au moyen de l'appareil de Mansfield, qui consiste en un serpentin en grès entouré d'eau et surmonté de deux entonnoirs dans lesquels on fait couler, d'une part, un filet d'acide nitrique, et de l'autre, la benzine, dans le rapport d'une partie et demie du premier pour une de la seconde. Le produit obtenu, lavé avec de l'eau, puis avec une solution faible de carbonate de soude, constitue la nitrobenzine du commerce, dont la parfumerie fait aujourd'hui un si grand usage sous le nom d'*essence de mirbane*.

Différents moyens peuvent être employés pour convertir la nitrobenzine en aniline. Celui auquel on donne généralement la préférence est le suivant (1) : on introduit dans une cornue en fer une partie de nitrobenzine et une partie d'acide acétique ordinaire ; on mélange et on ajoute par petites portions à la fois, pour que la chaleur dégagée ne soit pas trop forte, environ deux parties de limaille de fer parfaitement décapé. Bientôt le mélange s'épaissit et se convertit en une masse demi-solide consistant principalement en acétate de fer et acétate d'aniline. On y mêle alors un léger excès de chaux et le tout est soumis à la distillation en élevant graduellement la température jusqu'au rouge. Les produits de la distillation, qui consistent en acétone, aniline, nitrobenzine inaltérée et autres substances, sont redistillés, et ce qui passe entre 175 et 190 degrés est de l'aniline suffisamment pure.

Dans cette réaction, le fer, sous l'influence de l'acide acétique, s'empare de l'oxygène de l'eau et de la nitrobenzine, pour se transformer en peroxyde, et l'hydrogène de l'eau décomposée, en se fixant sur le restant des éléments, donne naissance à l'aniline.

M. Béchamp représente cette réaction par la formule suivante :



$$C^{12}H^{5}(NO^{4}) + 4\,Fe + 2\,HO = 2\,F^{2}O^{3} + C^{12}H^{7}N.$$

MAUVE OU VIOLET D'ANILINE.

La propriété que possède l'aniline de former une couleur d'un bleu violacé intense, par l'action, soit du chlorure de chaux, soit du bichromate de potasse et de l'acide sulfurique, est un fait qui a été constaté depuis longtemps par MM. Runge et Beissenhirtz. Mais c'est à un chimiste anglais, M. Perkin (2), que revient l'hon-

(1) *Comptes-rendus de l'Académie des sciences de Paris*, tome XXXIX, p. 26.
(2) La patente demandée le 26 août 1856 a été accordée le 2 février 1857.

neur d'avoir isolé cette matière colorante et d'en avoir fait une magnifique application à la teinture.

Le *violet d'aniline*, qu'on nomme aussi *violet Perkin*, *violet chromique*, *indisine*, etc., se prépare comme il suit :

On mêle des solutions froides et étendues de sulfate d'aniline et de bichromate potassique dans les proportions nécessaires pour obtenir du sulfate potassique neutre, soit 100 du premier pour 104 du second, on agite convenablement et on abandonne le tout au repos pendant douze heures. Il se produit un précipité noir, mélange complexe renfermant la matière colorante, qu'on recueille sur un filtre et qu'on lave pour en enlever tout le sulfate potassique. On fait sécher ensuite ce précipité à la température de 100 degrés, après quoi on le met en digestion avec de la benzine commerciale ou de l'huile légère de houille, à laquelle il cède une matière résineuse brune. Cette opération terminée, on le fait sécher de nouveau et on le traite par de l'alcool ou de l'esprit de bois, qui dissout le violet d'aniline et laisse une poudre noire renfermant environ trente p. c. d'oxyde chromique. Les solutions alcooliques filtrées ou décantées, étant enfin évaporées dans un appareil distillatoire pour en retirer l'esprit-de-vin, abandonnent un résidu qui présente la couleur et le reflet du bronze.

Pour rendre ce procédé plus économique, on a remplacé en France les dissolvants ci-dessus indiqués par l'eau bouillante. Le précipité formé par l'action du bichromate de potasse sur le sulfate d'aniline, est d'abord lavé à l'eau froide, puis soumis à l'ébullition avec de l'eau pure jusqu'à ce qu'il ait cédé toute la matière colorante. Les liqueurs filtrées, et concentrées autant que possible, sont ensuite précipitées par de la soude caustique, et le produit recueilli sur un filtre est lavé à l'eau froide. Pour le purifier on le dissout de nouveau dans de l'eau bouillante et on le précipite une seconde fois par de l'alcali, ce qui donne une pâte qu'on livre au commerce, ou qu'on fait sécher, afin de la retraiter par de l'alcool

ou de l'esprit de bois pour en retirer, comme ci-dessus, le violet d'aniline sec avec ses reflets métalliques.

Dans le procédé de M. Perkin, que nous venons de rapporter, le chromate potassique agit par l'oxygène qu'abandonne l'acide chrômique en repassant à l'état de sesqui-oxyde. Il était donc naturel qu'on pensât à remplacer ce composé salin par d'autres substances que leur nature indiquait comme agents d'oxydation; aussi en a-t-on proposé un très-grand nombre et notamment les suroxydes manganique et plombique, les manganate et permanganate de potasse, le chlore, l'acide hypochloreux, l'hypochlorite calcique et le chlorure cuivrique; et de là ont surgi ces nombreux procédés de préparation qui fournissent des violets de nuances diverses, auxquels on a donné les noms d'*Harmaline*, *Aniléine*, *Violine*, *Rossolane*, *Tiralène*, *Phénamène*, etc. Mais de tous ces procédés, celui qui, dans la pratique, donne les plus beaux résultats et le violet le plus *bleuté*, est incontestablement le procédé au bichromate de potasse.

La nature chimique et la composition du violet d'aniline ne sont pas encore bien connues; il est donc impossible, pour le moment, de se rendre compte de toutes les circonstances dans lesquelles il se forme. D'aprés M. A. Schlumberger (1), la qualité de l'aniline est un point essentiel pour la fabrication de cette couleur. Il faut opérer sur une aniline dont la densité ne dépasse pas 1,007 et qui se dissolve presque complétement dans un excès d'acides étendus et bouillants.

Le violet d'aniline teint avec la plus grande facilité la laine et la soie, sans l'intermédiaire d'un mordant; mais, pour le fixer sur le coton, il faut avoir recours à l'albumine ou au gluten et quelquefois aux oxydes de plomb, d'antimoine ou d'étain.

On obtient avec cette couleur des variétés de pourpre, de violet

(1) *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, 1862, page 126.

et de lilas du plus bel éclat. Associée au carmin d'indigo, elle fournit un bleu violacé de la plus grande beauté.

M. Perkin avait exposé un cylindre de mauve ou violet chromique de vingt-trois centimètres de diamètre sur quarante-neuf environ de hauteur, dont la fabrication, d'après ses calculs, avait exigé 2,030,000 kilog. de houille et qui pouvait suffire à imprimer 160,900 mètres de calicot.

Cinq milligrammes de violet sec, dissous dans quatre litres et demi d'alcool, donnent une liqueur d'un violet magnifique.

ROUGE D'ANILINE.

Cet autre dérivé de l'aniline, entrevu en 1856 par M. Natanson, fut obtenu, deux ans après, comme produit accessoire, par M. Hofmann, dans ses recherches sur l'action du tétrachlorure de carbone sur l'aniline; mais la découverte industrielle de cette couleur est due à M. Verguin, de Lyon, qui, le premier, en 1859, la prépara sur une grande échelle et fit voir tout le parti qu'on pouvait en tirer.

Devenus propriétaires du procédé, MM. Renard frères et Franc se firent breveter le 8 avril 1859. Depuis lors, la production du rouge d'aniline, qu'on désigne encore sous les noms de *Fuchsine*, *Azaléine*, *Solferino*, *Magenta*, *Roséine* et *Rosaniline*, a pris un développement extraordinaire.

Pour l'obtenir, M. Verguin faisait bouillir dix parties d'aniline et six à sept de bichlorure d'étain anhydre, jusqu'à ce que le liquide fût devenu d'un rouge très-foncé. Il épuisait ensuite le produit en le faisant bouillir dans de l'eau, et comme la fuchsine a la propriété d'être insoluble dans des dissolutions salines, il la précipitait des liqueurs filtrées en y faisant dissoudre des sels en cristaux (sel marin, tartrate neutre de potasse de soude, etc.).

La fuchsine était ensuite recueillie par décantation ou filtration.

Ce procédé est aujourd'hui abandonné et généralement remplacé par celui de M. Midlock, qui opère au moyen de l'acide arsénique

anhydre. On y ajoute une quantité d'eau suffisante pour l'hydrater et, après y avoir introduit dix parties d'aniline, on chauffe l'arséniate d'aniline dans une cornue en fonte, jusqu'à la température d'environ cent quarante degrés, en ayant grand soin de ne pas dépasser cent soixante degrés.

Au bout d'environ cinq heures, on obtient une masse parfaitement homogène, liquide au-dessus de cent degrés, mais qui, en se refroidissant, forme un corps dur ayant l'éclat du bronze métallique. Traitée par l'eau bouillante, cette matière donne une dissolution d'une couleur très-riche et très-pure, d'où l'on précipite le rouge d'aniline par l'addition d'un léger excès de soude qui retient l'arsenic. Le précipité, lavé avec une petite quantité d'eau froide, est enfin dissous par l'acide acétique. Le rouge d'aniline donne à la laine et à la soie toutes les nuances du rouge le plus pur, sans le secours d'aucun mordant.

D'autres agents chimiques sont encore employés pour préparer le rouge d'aniline. Nous mentionnerons le nitrate mercurique (procédé de M. Gerber-Keller), l'acide nitrique (procédé de MM. Depouilly et Lauth), enfin le nitrate de plomb (procédé de MM. J. Dale et Caro); mais les produits qu'ils donnent sont d'un ton un peu plus violacé ou plus bleuâtre que celui qu'on prépare au moyen de l'acide arsénique.

D'après M. Nicholson, les rouges d'aniline (Fuchsine, Magenta, Azaléine, etc.), sont des combinaisons salines dont la base, la rosaniline, est un corps cristallin, incolore ou légèrement teinté, qui a la propriété de former avec les acides des sels d'un vert magnifique, ayant l'éclat métallique du scarabée d'or. Ce n'est qu'à l'état de solution que les sels de rosaniline sont colorés en rouge. M. Hofmann, qui a publié sur cette matière un travail des plus remarquables (1), lui assigne la composition atomique suivante :



$$C^{20} H^{21} N^3 O = C^{20} H^{19} N^3, H^2 O.$$

(1) *Annales de chimie et de physique*, 3e série, tome LXV, page 126.

Tout le monde s'arrêtait devant la riche collection de sels de rosaniline exposés par MM. Simpson, Maule et Nicholson, et parmi lesquels brillait surtout l'acétate cristallisé en gros octaèdres sur une couronne en fils métalliques.

La solution de laquelle était sorti ce chef-d'œuvre avait une valeur de plus de 200,000 francs.

ÉRYTHRO-BENZINE.

MM. Laurent et Casthelaz, à Paris, avaient envoyé à l'Exposition un rouge d'aniline auquel ils ont donné le nom d'*Erythro-benzine* et qu'ils obtiennent en faisant digérer, pendant vingt-quatre à trente-six heures, deux parties de fer en limaille, une partie de nitro-benzine et une demi-partie d'acide chlorhydrique. La masse noirâtre, à reflets brillants, est ensuite traitée par l'eau bouillante, qui en sépare la nitro-benzine. Celle-ci, purifiée par l'huile de houille, l'eau et l'alcool, se présente alors en cristaux verts à reflets dorés.

Ce procédé, qui permet d'obtenir le rouge d'aniline directement et sans qu'on doive passer par l'opération si longue de sa transformation en aniline, est, au point de vue de l'économie, une véritable découverte.

JAUNE D'ANILINE.

Cette belle matière colorante, à laquelle on a donné le nom de *Chrysaniline*, a été trouvée par M. Nicholson dans les produits secondaires de la préparation du rouge d'aniline.

Pour l'obtenir, on soumet à une longue ébullition la matière dont on extrait la rosaniline; on filtre et on verse de l'acide nitrique, qui donne un précipité rouge cristallin de nitrate de chrysaniline.

La chrysaniline, d'après les recherches de M. Hofmann, est une base bien définie et dont la composition ne diffère de celle de la

rosaniline que par deux atomes d'hydrogène en moins. Sa formule est la suivante :



$$C^{40}\ H^{17}\ N^{3}.$$

La chrysaniline et ses sels teignent la laine et la soie en une couleur jaune d'or de toute beauté. Il s'en trouvait des spécimens dans l'exposition de MM. Simpson, Maule et Nicholson.

BLEU D'ANILINE.

On a signalé plusieurs matières colorantes bleues dérivées de l'aniline. D'après M. Fritzche, on obtient un précipité floconneux d'une belle couleur d'indigo, lorsque à une solution aqueuse d'un sel d'aniline, additionnée d'un égal volume d'alcool, on ajoute une solution de chlorate potassique dans de l'acide chlorhydrique. Selon M. Hofmann, la même couleur s'obtient plus facilement en versant de l'acide chloreux liquide dans une solution de chlorhydrate d'aniline. Ce composé bleu étant insoluble dans l'eau, l'alcool et l'esprit de bois, et ne pouvant conséquemment s'appliquer directement en teinture, on est parvenu à l'utiliser en le formant sur le tissu même. Ainsi on imprime sur coton au moyen d'un mélange de chlorhydrate d'aniline, d'acide acétique et de chlorate de potasse épaissi à la gomme. Après deux ou trois heures d'exposition à l'air, l'impression prend une couleur verte, qui devient bleue lorsqu'on passe le tissu à chaud dans un bain alcalin ou de bichromate potassique.

MM. Renard frères et Franc préparent, sous le nom de *bleuine*, un produit découvert par MM. Girard et Delaire, et qu'on obtient en chauffant, en vase clos, à une température de cent cinquante à cent cinquante-cinq degrés, quatre parties de Fuchsine avec environ une partie et demie d'aniline. Au bout d'une trentaine d'heures, la couleur rouge est passée au bleu violacé et la matière, broyée avec de l'acide chlorhydrique concentré pour dissoudre l'aniline

et le rouge restant, puis lavée avec de l'eau, cède son principe colorant à l'alcool.

MM. Guinon, Marnas et Donnet, à Lyon, livrent au commerce, sous le nom d'*Azuline,* une matière colorante soluble dans l'alcool, l'esprit de bois et l'acide acétique, et qui teint la laine et la soie en un bleu plus pur et plus franc que celui qu'on obtient avec la matière précédente. Ils font de cette préparation un secret, mais on prétend qu'ils traitent l'acide phénique par un mélange d'acide sulfurique et d'acide oxalique et chauffent ensuite le produit avec de l'aniline.

Enfin, au commencement de 1861, MM. Persoz, de Luynes et Salvetat ont découvert un nouveau bleu dit *bleu de Paris,* en faisant réagir neuf parties de bichlorure d'étain anhydre sur seize parties d'aniline, dans un tube scellé et à une température de cent soixante-dix à cent quatre-vingts degrés. La réaction est terminée au bout de trente heures, et la matière colorante est extraite par l'eau bouillante et précipitée de la liqueur par l'addition de sel marin. Nous ignorons si, jusqu'à ce jour, on a tiré parti de cette découverte.

Nous ferons remarquer, en terminant, que les nouvelles couleurs dérivées de l'aniline et qui produisent, en s'associant, des nuances si diverses, s'altèrent à la lumière et, par conséquent, ne peuvent s'appliquer que sur des étoffes de fantaisie, dont l'usage ne doit pas plus durer que la mode.

Dans ce brillant concours, le jury a eu à décerner la médaille à dix-sept exposants appartenant : cinq à l'Angleterre, cinq à la France, un à la Suisse et six au Zollverein. Ce sont :

MM. Allen (F.), à Bow Common;
Holliday (R.), à Huddersfield;
Perkin et fils, à Middlesex;
Roberts, Dale et Cie, à Manchester;
Simpson, Maule et Nicholson, à Londres;

MM. Fayolle et Cie, à Lyon;
Guinon, Marnas et Bonnet, à Lyon;
Laurent et Casthelaz, à Paris;
Poirrier et Chappat fils, à Paris;
Renard frères et Franc, à Lyon;
Muller (J.-J.) et Cie, à Bâle;
Brönner (J.), à Francfort-s/M.;
Oehler (K.), à Offenbach;
Jäger (C.), à Barmen;
Duvernay, Peters et Cie, à Chemnitz;
Würtz (Th.), à Leipzig;
Knosp (R.), à Stuttgard.

ACIDE PHÉNIQUE.

Les huiles lourdes recueillies dans la distillation du goudron et dans lesquelles se trouvent l'acide phénique et ses homologues, sont, depuis longtemps, employées à la conservation des billes de chemins de fer et aussi, mais pour une faible proportion, à la préparation d'une matière colorante jaune, l'*acide picrique* ou *carbolique*, que M. Guinon, de Lyon, fabrique, depuis 1847, pour teindre la laine en un beau jaune très-pur.

On a aussi cherché à les appliquer à l'éclairage, et l'on connait l'appareil que M. Donny a inventé et qui, brûlant complétement et sans fumée les huiles lourdes, peut servir à éclairer les places publiques, les gares de chemins de fer, les ports, etc.

La Compagnie parisienne d'éclairage utilise une partie des huiles lourdes qu'elle fabrique, en les faisant passer sous forme de filet continu dans des cornues chauffées au rouge. Elle en retire ainsi un gaz très-éclairant et une espèce de goudron qui rend des huiles légères susceptibles d'être employées à la fabrication de l'aniline. De cent kilog. d'huile lourde on obtient de trente à trente-cinq

mètres cubes de gaz, un kilog. de benzine cristallisable et de sept cents à huit cents grammes d'*essence à détacher* contenant une très-forte proportion de benzine.

Ces huiles lourdes reçoivent aujourd'hui une nouvelle application en Angleterre, où elles servent à la production de l'acide phénique, l'un des meilleurs antiputrides et désinfectants connus (1). Agitées avec de la soude et de la chaux hydratée, on en retire par le repos des produits qui, décomposés par l'acide sulfurique ou l'acide hydrochlorique, donnent l'acide phénique et ses homologues, dont l'hygiène et l'industrie pourront tirer un excellent parti.

En effet, ajouté en solutions très-étendues (2) aux urines, aux liquides des égouts, aux produits des latrines, cet acide prévient ou arrête immédiatement toute putréfaction. Employé à l'assainissement des dépôts d'os, de chiffons, de peaux, il en fera disparaitre les émanations, qui sont d'autant plus dangereuses que ces dépôts se trouvent forcément relégués dans les rues les plus malsaines et dans les quartiers les plus mal tenus des villes.

M. Calvert s'est assuré par des expériences directes qu'il n'en faut, pour préserver de la fermentation putride, qu'un cinquantième pour les peaux, un centième pour les os, un millième pour le sang et un trois-millième pour la gélatine. Nous avons vu, dans le laboratoire du savant professeur de Manchester, des échantillons de tous ces produits dans un état de conservation parfaite.

MM. Smith et Dougall préparent, près de Oldham, une poudre désinfectante qui est un mélange de sulfite et de phénate de chaux et qu'on emploie dans l'économie domestique pour empêcher la décomposition de matières putrescibles et assainir les écuries, les étables, etc.

---

(1) La *Tower Chemical Works Company*, près de Manchester, en produit de très-grandes quantités.

(2) Cent parties d'eau en dissolvent cinq parties environ.

RÉSINE ET VERNIS.

RÉSINE COMMUNE.

La couleur brunâtre de la résine commune (*colophane* ou *arkanson*) et les impuretés qu'elle contient, l'excluaient de plusieurs applications industrielles. Le procédé de purification dû à MM. Hunt et Pochin, de Salford, a fait disparaître cet obstacle en la transformant en une substance brillante, presque incolore, solide, friable et propre à servir à la préparation des savons, des vernis, des laques, etc.

On obtient ce résultat en chauffant la colophane dans un appareil distillatoire en fonte, au fond duquel on amène, par des tuyaux perforés, de la vapeur à la tension de dix livres, qui agite violemment la masse et entraîne la résine dans un récipient où elle se dépose. La volatilisation commence vers deux cents degrés environ et se termine à trois cents; mais on peut diminuer notablement cette température en adaptant à l'appareil une pompe pneumatique.

Pour un alambic contenant six tonnes et demie de résine, on donne au tuyau de vapeur un diamètre de deux pouces.

La quantité de résine qu'on purifie par ce procédé, dans le Lancastre, est d'environ soixante tonnes par semaine.

VERNIS.

Malgré les recherches scientifiques dont les résines ont été l'objet dans ces derniers temps, la préparation des vernis n'est pas encore guidée par une théorie qui permette d'arriver sans tâtonnement à la composition la plus satisfaisante pour chaque cas donné. De là ces nombreuses recettes que donnent les recueils technologiques; de là aussi ces produits si variés qui figuraient à l'Exposition universelle.

Au nombre des qualités que doivent posséder les vernis bien préparés, il en est deux de la plus grande importance et qui se concilient difficilement : prompte dessiccation et solidité. Le jury ne pouvait apprécier que le premier de ces éléments dans le classement des produits exposés; pour juger du second, il eût fallu des objets vernissés portant une date authentique. Néanmoins, tenant compte des qualités dont il pouvait s'assurer immédiatement, ainsi que de l'importance des fabriques, il a décerné la mention honorable à MM. Deltendre-Walker et Martin Mathys, l'un et l'autre de Bruxelles, pour leurs grandes variétés de vernis bien préparés. Ces deux exposants avaient déjà obtenu la même distinction à l'Exposition nationale de 1847. Elle avait aussi été accordée à M. Mathys par le jury de l'Exposition universelle de Paris.

PRODUITS CHIMIQUES EXTRAITS DES OS.

Parmi les produits qu'on retire des os et dont l'appréciation appartenait au jury de la seconde classe, se trouvaient le noir animal, le phosphore et, comme annexe, les allumettes chimiques.

NOIR ANIMAL.

L'industrie du noir animal était représentée dans le compartiment belge par quatre exposants : MM. P. Barbanson, à Bruxelles; E. Verstraeten et B. Seghers, à Gand, et Vansetter, Coninck et Cie, à Neder-Over-Heembeek, lez-Bruxelles.

Les échantillons exposés ne laissaient rien à désirer et justifiaient pleinement les distinctions obtenues antérieurement par ces industriels, auxquels le jury international a décerné la mention honorable.

L'emploi du noir animal, comme agent de décoloration et d'épuration, impose aux fabriques et aux raffineries de sucre une dépense qu'on est parvenu à réduire en calcinant le charbon d'os épuisé, pour détruire les substances organiques adhérentes et lui rendre ses qualités premières.

Cette revivification dans des fours, à une haute température, entrainait des frais de combustible qui, pour certaines localités, pouvaient être assez onéreux, et c'est ce qu'ont voulu éviter MM. H. Leplay et J. Cuisinier, en revivifiant le noir en grain, dans les filtres mêmes, au moyen d'agents chimiques.

D'après leurs recherches, le noir animal joue dans la filtration des jus et sirops un rôle multiple, en ce qu'il absorbe les matières visqueuses, sapides et odorantes qui nuisent à la fluidité des sirops et à leur cristallisation, les alcalis libres et les matières salines qui contribuent surtout à leur coloration, enfin les matières colorantes organiques. Ces trois pouvoirs absorbants s'exercent indépendamment les uns des autres et ne s'épuisent pas tous en même temps. Dans les circonstances ordinaires de filtration, le premier dure environ quatre heures, le second de vingt-quatre à trente-deux heures et le troisième de cinq à six jours. On conçoit donc qu'en régénérant successivement ces pouvoirs, on arrive à employer le charbon méthodiquement et partant avec plus d'économie.

MM. Leplay et Cuisinier rendent au charbon épuisé le premier pouvoir absorbant en faisant passer à travers les grains un courant de vapeur qui entraine les matières visqueuses, sapides et odorantes; le second, en le lavant avec de l'acide hydrochlorique faible qui dissout les alcalis et les matières salines; enfin le troisième, en lui enlevant les principes colorants, au moyen d'une dissolution étendue et bouillante d'alcali. Deux sucreries importantes du département de l'Oise, celles de MM. Bachoux et C[ie], à Francières, et de MM. Daniel et C[ie], à Froyères, ont adopté le procédé de MM. Leplay et Cuisinier.

PHOSPHORE.

On a fait, dans le temps, des tentatives pour établir en Belgique la fabrication du phosphore ; mais elles n'ont pas abouti, quoique le pays fournisse les matières premières à des conditions avantageuses. On a reculé sans doute devant la crainte de ne pouvoir soutenir la lutte sur les marchés étrangers avec les deux grandes maisons qui se trouvent aujourd'hui à la tête de cette industrie : celles de MM. Albright et Wilson, à Oldbury (Angleterre), et Coignet père et fils et C[ie], à Lyon (France). Grâce à la concurrence qu'elles se font, le prix du phosphore, qui en 1856 était de fr. 7-50 le kilog., est aujourd'hui descendu à fr. 5-50.

On sait qu'on fait passer le phosphore blanc à l'état de phosphore rouge, en le chauffant pendant une huitaine de jours et sans interruption, à une température de deux cent quarante à deux cent cinquante degrés. Dans l'appareil breveté de M. Albright, cette transformation s'opérant en vase clos, on avait à craindre des obstructions dangereuses, outre que le fourneau ne donnait pas une température assez régulière pendant toute la durée du travail.

MM. Coignet ont fait disparaitre ces inconvénients en opérant dans des vases ouverts, d'une capacité vingt fois plus grande que celle des anciens, et chauffés par un fourneau qui, s'alimentant de lui-même, peut maintenir, sans trop de surveillance, pendant huit jours consécutifs, une température qui ne baisse pas de plus de dix degrés.

Cet appareil qu'a adopté M. Albright est réellement industriel et permet d'opérer sur 300 kilog. de phosphore à la fois. Il est regrettable que le prix élevé auquel se vend le phosphore rouge, ne permette pas encore de l'employer exclusivement dans la confection des allumettes communes.

ALLUMETTES CHIMIQUES.

L'industrie des allumettes chimiques continue à marcher dans la voie du progrès, et tout fait espérer que les allumettes au phosphore blanc, si dangereuses sous tant de rapports, finiront par disparaître, par suite de la concurrence qui s'est établie entre les allumettes au phosphore rouge et celles *sans phosphore*, concurrence qui rendra le prix des unes et des autres accessible à tous les consommateurs.

M. Wiederhold a publié dans le *Polytechnisches Centralblatt*, 1862, page 1351, des recherches sur la préparation des allumettes sans phosphore, d'où nos industriels pourront tirer d'utiles enseignements.

De tous les nombreux mélanges inflammables par friction que l'auteur a essayés, le plus avantageux est composé de :

Chlorate potassique	52
Hyposulfite plombique . . .	26
Gomme	8

Ce mélange prend feu entre 136 et 176° centigr.

En diminuant de moitié la dose de chlorate, on obtient une pâte plus économique; mais elle ne s'enflamme qu'entre 168 et 199° c.; elle n'est pas hygroscopique.

Parmi les dix-sept exposants qui ont pris part au concours international, savoir : sept Allemands, quatre Anglais, deux Belges, deux Suédois, un Français et un Russe, M. A.-M. Pollak, à Vienne, et M. B. Fürth, à Schuttenhofen (Bohême), occupaient incontestablement le premier rang par l'importance de leur fabrication, la grande variété, la beauté et l'excellence de leurs produits. Néanmoins le jury a voté la médaille à nos deux exposants, MM. Balth. Mertens, à Lessines, et Guill. Mertens, à Overboelaere, lez-Gram-

mont, qui, par leur intelligence et leur activité, ont su élever leur modeste fabrication au niveau de la grande industrie. L'un et l'autre occupent de quatre cents à cinq cents ouvriers et font de louables efforts pour propager les allumettes de sûreté dans le pays.

ENGRAIS.

ULMATE D'AMMONIAQUE.

De nombreux spécimens avaient été envoyés à l'Exposition; mais le jury n'a pu les classer, leur action fertilisante ne pouvant être constatée que par une longue expérience et non par un simple examen. Nous n'aurions donc rien à dire sur ce sujet, si nous ne croyions devoir mentionner deux procédés très-ingénieux, dont les produits sont très-avantageusement utilisés par l'agriculture, et auxquels le jury a décerné la médaille.

Le premier, dû à MM. Ward et Winands, consiste à retirer des chiffons de tissus mélangés les fibres végétales, pour les remployer dans la fabrication du papier, et à transformer en même temps les filaments d'origine animale, en un engrais azoté d'une grande valeur.

Ce résultat s'obtient en soumettant pendant trois heures environ les chiffons contenus dans un autoclave, à l'action de la vapeur à trois ou cinq atmosphères, suivant la nature des tissus.

Dans ces conditions, la matière animale se transforme en une substance friable qu'on sépare de la fibre végétale avec la plus grande facilité, au moyen d'une machine à battre. Cette poussière animale, qui constitue un engrais des plus actifs, est connue dans le commerce sous la dénomination d'*Ulmate d'ammoniaque*.

M. Vœlcker, professeur au *Royal Agricultural College* de

Cirencester, qui en a fait l'analyse, lui assigne la composition suivante :

Eau	11-59
Matière organique	75-89
Ammoniaque à l'état d'ulmate . . .	2-05
Acides de fer, alumine, acide phosphorique.	2-52
Carbonate de chaux	2-22
Alcalis et magnésie	1-26
Matière siliceuse insoluble.	6-47
TOTAL. .	100-00

La matière organique contient 10-24 d'azote correspondant à 12-43 d'ammoniaque, de sorte que la quantité totale d'azote que renferme l'engrais s'élève à 11-93, équivalent à 14-48 d'ammoniaque.

Cette industrie, qui tire parti des deux produits contenus dans les chiffons, se pratique aujourd'hui sur une grande échelle en Angleterre.

La fabrique établie à Crays (Essex) traite environ huit tonnes de chiffons par jour, et alimente une très-grande papeterie construite exprès à Dartford.

Un établissement, érigé récemment à Liége, procède d'une manière tout à fait inverse. Les chiffons, préalablement macérés dans de l'eau contenant cinq à six p. c. d'acide sulfurique, puis passés au séchoir, donnent, d'une part, de la laine à l'état de filaments qu'on fait rentrer dans la fabrication des tissus, sous le nom de *laine régénérée*, et, d'autre part, du coton réduit en poudre, qu'on vend aux agriculteurs comme engrais. Mais, pour subir ce traitement, les chiffons doivent être de dimension convenable, et de 1,000 kilogr. de chiffons bruts on ne retire par triage que 432 kil. susceptibles d'être utilisés et qui rendent environ 145 kilogr. de laine régénérée.

SELS AMMONIACAUX.

Le second procédé dont il nous reste à parler est relatif à la préparation de sels ammoniacaux, au moyen des eaux d'égouts ou des liquides des fosses d'aisances. Cette industrie, qui avait dû être abandonnée lorsque la science eut appris à utiliser dans le même but les eaux de condensation des usines à gaz, vient d'être reprise par MM. Margueritte et Lalouël, de Sourdeval, qui, en se servant d'appareils plus parfaits et en neutralisant les produits de la distillation par des acides beaucoup moins coûteux, sont parvenus à diminuer tellement les frais de fabrication qu'ils peuvent très-avantageusement soutenir toute concurrence.

L'appareil est une colonne en fer à rétrogradation, ayant beaucoup d'analogie avec celui qu'a imaginé M. Derosne pour la distillation du vin. Les *eaux-vannes* y sont traitées sans addition de chaux, et, pour éviter les obstructions que pourraient occasionner les cristaux de carbonate d'ammoniaque, on a soin de conduire la distillation de manière à n'obtenir qu'un produit liquide marquant vingt-cinq degrés à l'aréomètre de Baumé.

La liqueur est ensuite saturée, non par de l'acide sulfurique comme dans les anciennes méthodes, mais par l'acide sulfureux provenant du grillage des pyrites, qui produit du sulfite d'ammoniaque que l'air change peu à peu en sulfate. Cette substitution de l'acide sulfureux à l'acide sulfurique donne lieu à une grande économie, car pour 100 kilog. de sulfate d'ammoniaque la dépense en acide sulfurique est d'environ douze francs, tandis qu'elle se réduit à trois francs lorsqu'on fait usage d'acide sulfureux.

Dans le but de diminuer encore cette dépense, MM. Margueritte et Lalouël, de Sourdeval, ont eu recours à l'acide carbonique, qu'ils obtiennent en chauffant dans une cornue en fonte un mélange de

six parties de charbon de bois avec cent parties d'oxyde cuivrique ou de tout autre oxyde réductible par le charbon et réoxydable à l'air, de manière à servir indéfiniment.

Le bicarbonate d'ammoniaque ainsi obtenu produit, dit-on, des effets très-remarquables sur la végétation. Au surplus, on peut l'employer mélangé avec du plâtre qui fixe l'ammoniaque à l'état de sulfate.

La compagnie Richer exploite actuellement à Bondy, près de Paris, les procédés brevetés de MM. Margueritte et Lalouël. Chaque colonne distille par jour cent mètres cubes d'*eaux-vannes*, qui rendent 1,000 kilog. de sulfate ammonique, et la voirie de Bondy, recevant par jour 1,500 mètres cubes de ces eaux, il s'en suit que, si on les employait intégralement, on en retirerait annuellement 5,400,000 kilog. de sel. On assure que le prix de revient de 100 kilog. de sulfate est de fr. 22-50.

Les prix de vente des sels ammoniacaux ont subi une réduction considérable, résultant à la fois des perfectionnements apportés aux procédés et de la grande extension qu'a prise cette industrie. De 1840 à 1862, la baisse des prix du sulfate et du chlorure ammoniques a été de 300 p. c. En 1855, le sulfate et le chlorure se livraient respectivement à 45 et 55 francs les 100 kilog. En 1862, le premier était coté à 32 francs et le second à 45 francs.

Les sels ammoniacaux se fabriquent aussi dans notre pays par le traitement des eaux provenant de la distillation de la houille; mais ils ne figuraient pas à l'Exposition.

Section B.

MATIÈRES, PRÉPARATIONS ET PROCÉDÉS PHARMACEUTIQUES.

Art tout d'applications, la pharmacie ne peut guère progresser par elle-même: elle dépend des sciences naturelles et spécialement

de la chimie ; ce n'est qu'en s'assimilant leurs découvertes qu'elle a réalisé ses perfectionnements les plus importants. A ce point de vue, la section B de la deuxième classe présentait un ensemble très-remarquable, bien qu'on n'y découvrit aucune innovation saillante réalisée dans la pratique pharmaceutique depuis l'Exposition de 1855.

En première ligne se plaçait la collection systématique des drogues et préparations employées par la pharmacie anglaise, exposée par la *Société pharmaceutique de la Grande-Bretagne;* il faut citer également les collections si complètes, si variées et si instructives des drogues de l'Inde orientale, de l'Amérique du Nord, du Brésil, de la Guyane française, de la Guadeloupe et de la Martinique.

Quelques drogues des États-Unis ont été adoptées récemment par la thérapeutique anglaise, notamment :

La racine d'*Actæa racemosa*, L. (Renonculacées), dont M. le professeur Benley, de Londres, a publié récemment l'histoire naturelle (1). Elle est très en vogue comme remède contre le rhumatisme, la céphalalgie nerveuse et l'hystérie.

L'écorce du *Cerasus virginiana*, Michx., tonique et sédative : elle contient un principe amer qui n'a pas encore été isolé, ainsi que de l'amygdaline et une autre substance analogue à l'émulsine (2), qui, par leur réaction en présence de l'eau, donnent de l'acide cyanhydrique et une huile volatile ressemblant à l'essence d'amandes amères.

L'écorce de l'*Ulmus fulva*, Michx., émollient très-recommandé dans la strangurie et la dyssenterie.

Le *Kamala*, poudre d'un rouge brique, provenant des capsules du *Rottlera tinctoria*, Roxb., vermifuge très-efficace à la dose d'un à deux grammes.

---

(1) *Pharmaceutical Journal and transactions*, mars 1861.

(2) *Stenhouse Proceedings of the royal Society*, 28 juin et 10 juillet 1861.

Le *Podophyllin*, matière résineuse purgative, qu'on retire du *podophyllum peltatum*, L. (Renonculacées), en traitant la racine par l'alcool, concentrant la teinture, puis la précipitant par l'eau.

Le jury a examiné avec le plus vif intérêt la collection d'écorces de *quinquina* et des produits qui en dérivent, provenant de l'île de Java, où le gouvernement hollandais a introduit avec succès la culture en grand des *Cinchona calisaya et pahudiana*, sous la direction du docteur Junghuhn.

On distinguait dans l'exposition suédoise la collection de M. Cavalli, de Gothenburg, qui présentait, dans un état de conservation parfaite, des plantes médicinales telles que ciguë, camomille, digitale, belladone, stramoine, roses, etc., séchées puis comprimées par tablettes de douze centimètres et demi de long, dix de large et deux d'épaisseur et pesant environ 263 grammes. Cette compression, qui n'a pas seulement pour effet de faciliter l'emmagasinage et le transport des plantes, mais offre, en outre, le précieux avantage de les soustraire aux causes d'altération, a déjà été appliquée par les Américains pour nous envoyer les feuilles du *Capillaire du Canada* et de la *Lobélie* (*Lobelia inflata*). On sait, du reste, que M. Masson obtient des conserves de légumes herbacés, en les faisant sécher d'abord dans une étuve et en les comprimant ensuite en tablettes au moyen d'une presse hydraulique.

Parmi les produits chimiques du règne minéral nouvellement introduits dans la pratique médicale, nous citerons particulièrement :

Le *carbonate de lithine*, que M. le docteur Garrod, professeur à l'*University College*, de Londres, emploie, depuis 1857, contre la goutte, et qui a la propriété de dissoudre l'acide urique avec une très-grande énergie. M. le docteur L.-C. Marquart, de Bonn, avait exposé des sels de lithine extraits des eaux-mères des salines de Kreutznach, et MM. Morson et fils, de Londres, de magnifiques cristaux de citrate lithique, sel beaucoup plus soluble que

le carbonate et employé à la préparation d'une poudre nommée *effervescing citrate of lithia,* qui se trouvait dans les vitrines de MM. Savory et Moore et de MM. Wright, Francis et Cie.

Le *nitrate cérique* et l'*oxalate céreux,* introduits dans la thérapeutique par le docteur J.-G. Simpson, d'Edimbourg, pour le traitement de la gastralgie. MM. Marquart, de Bonn, Lamatsch, de Vienne, et Morson et Hopkin, de Londres, avaient exposé de l'oxalate céreux.

Les *manganate* et *permanganate alcalins,* employés comme désinfectants et pouvant, dans certains cas, remplacer avantageusement le chlorure de chaux, qui a l'inconvénient de répandre une odeur de chlore incommode. M. Condy, de Battersen, a introduit cette substance dans le commerce.

Enfin, le *carbonate de bismuth,* dont la préparation estplus simple que celle du sous-nitrate, qu'il remplace avantageusement.

Les alcalis organiques et leurs composés salins méritent une mention toute particulière, et les compartiments allemands, anglais et français en contenaient des échantillons extrêmement remarquables par leur beauté et leur pureté. On a tout particulièrement admiré la série si nombreuse des alcalis des quinquinas et de leurs sels, de M. le docteur Zimmer, de Francfort-sur-Mein; les alcalis de l'opium et des strychnos, les échantillons d'*atropine,* d'*aconitine,* d'*aloïne*, de *bébirine*, de *colchicine*, de *delphine*, de *sulfate de subadilline*, etc., exposés par MM. E.-J. Menier, de Paris, J.-F. Macfarland et Cie, T. et H. Smith, d'Edimbourg, Morson et fils, de Londres, et Merck, de Darmstadt.

Les vitrines de MM. Heine et Cie, E. Sachesse et Cie et Schimmel et Cie, de Leipzig, renfermaient des huiles essentielles médicinales qui ont été justement appréciées.

En mentionnant les nombreux échantillons d'huile de foie de morue, nous devons signaler *l'huile pâle* dont l'emploi est si répandu à Londres et qu'on prépare en chauffant dans un vase métallique,

à la température de 82° C., le foie de morue frais qu'on remue constamment jusqu'à ce qu'il soit réduit en une masse pulpeuse et uniforme, qu'on met ensuite égoutter dans des sacs de calicot. L'huile obtenue, filtrée à chaud, est suffisamment pure pour l'usage ; à 15° C., elle donne un dépôt considérable de stéarine que certains praticiens séparent par filtration.

M. Möller, à Christiania, emploie également ce procédé qui est dû à M. Donovan, de Dublin (1).

Trois exposants avaient présenté des spécimens de *pepsine*, principe azoté auquel on attribue les propriétés digestives du suc gastrique. MM. Morson et fils retirent cette substance de l'estomac du veau, MM. Bullock et Reynolds, à Londres, de celui du porc, et M. le docteur Lamatsch, à Vienne, de l'un et de l'autre. Ce que l'on vend sous le nom de *poudre nutrimentive* n'est autre chose que la pepsine mélangée à de la fécule.

Il y avait encore au palais de Kensington de nombreuses préparations officinales, des extraits, des teintures, des alcoolats, des sirops, des pastilles, des pilules, des poudres, des onguents, etc. Nous ne les mentionnons ici que pour faire ressortir la tendance toujours croissante de l'industrie à se substituer à l'art pharmaceutique dans la préparation des médicaments composés. C'est là un abus sur lequel nous ne pouvons trop appeler l'attention.

Dans la plupart des États policés, le législateur a cru qu'il ne pouvait abandonner à l'ignorance, au charlatanisme, à la mauvaise foi, le soin de la santé publique.

Il a imposé à ceux qui désireraient exercer l'art de guérir l'obtention préalable d'un diplôme de capacité; il a interdit le débit de remèdes secrets; il a soumis à des épreuves pratiques les personnes qui voudraient préparer des médicaments; il a même déterminé les éléments dont ceux-ci se composeraient et il en a

(1) *Dublin Journal of medical science.* Vol. XVII, p. 337.

réglementé jusqu'au mode de préparation ; il a voulu enfin que tout individu, autorisé à délivrer des médicaments, eût en tout temps, en quantités requises et dans un état de parfaite conservation, ceux qui seraient indiqués dans les listes officielles.

Toutes ces dispositions prouvent que le législateur n'a eu qu'un seul but : engager une double responsabilité, celle du médecin qui formule l'ordonnance et celle du pharmacien qui l'exécute. Supprimez l'une de ces responsabilités, et l'esprit de toute notre législation sur l'art de guérir est faussé; les garanties cherchées si longtemps et avec tant de peine s'évanouissent. Or, c'est à cela qu'on tend de plus en plus.

La préparation des articles pharmaceutiques devient un objet de pure industrie que peut exploiter le premier venu, alors même qu'il ne remplit aucune des conditions que la loi requiert du pharmacien; elle s'opère en gros dans de véritables ateliers qui se chargent de livrer à toutes les officines des composés tout faits. Ici, sans doute, la fabrication en grand a pour effet, comme en toute autre matière, de diminuer les frais de production et d'abaisser le prix de revient de la marchandise; elle assure même aux produits chimiques spécialement employés dans la pharmacie une forme plus belle, une cristallisation plus parfaite ; mais à côté de ces avantages surgissent les inconvénients les plus sérieux.

La même fabrique fournit à tous les pays, alors que dans chaque état la Pharmacopée varie. Le médecin qui doit prendre celle-ci pour guide n'a donc plus de base assurée pour le dosage. En outre, il est des préparations dont on ne peut répondre que quand on les a exécutées soi-même, de sorte que souvent il est impossible au pharmacien de vérifier les articles que lui expédie la fabrique. Son rôle cesse comme homme de l'art et il devient un simple commerçant, un débitant ordinaire.

C'est la liberté, si l'on veut, mais c'est surtout l'anarchie, l'incertitude, la suppression de toute garantie et de toute sécurité; c'est

en un mot le renversement de la législation spéciale de la pharmacie.

Nous tenions à présenter ces observations, parce qu'elles intéressent au plus haut point la santé publique et que le moment nous semble venu d'examiner mûrement la question. On est mis en demeure de se prononcer définitivement, ou pour le maintien de l'ancien système, c'est-à-dire de toutes les garanties aujourd'hui légalement exigées et assurées au public par une inspection vigilante, ou pour l'adoption d'un régime nouveau livrant tout aux hasards de la concurrence industrielle.

J.-T.-P. Chandelon.



III[me] CLASSE.

SUBSTANCES ALIMENTAIRES.

COMPOSITION DES JURYS.

SECTION A.

C. Ardanaz, ...	Espagne, . .	
J. Buckman, ...	Cirencester,	. professeur au collége royal de Cirencester.
Buffet, ...	France, . . .	. ancien ministre.
J. D'Andrade Corvo, . . .	Portugal, . .	. professeur à l'Institut agricole, etc.
Elsner de Gronow, . . .	Zollverein, .	. membre de la commission royale d'agriculture.
C. Wren Hos Kyns, . . .	Londres, . .	. membre du conseil de la Société royale d'Agriculture.
Stefano Jacini, ...	Italie, . . .	. membre du Parlement, ancien ministre des travaux publics.
E. Jacquemyns, ...	Belgique, . .	. membre de la Chambre des Représentants, etc.
J.-W. Larking, ...	Turquie, . . .	
C. Lawson, président de sect.,	Édimbourg,	. maître de la Compagnie commerciale.
P. Moller, ...	Suède, . . .	. propriétaire.
Lord Portman, ...	Londres, . .	. président de la Société royale d'Agriculture.
M.-E. Rodocanachi, . . .	Grèce, . . .	. négociant.
N. Tchernayev, ...	Russie, . . .	. membre du comité scientifique des Domaines de la Couronne.
E.-W. Thomson, ...	Canada, . . .	. président du comité d'agriculture.
Ch. Woolloton, secrétaire, .	Londres, . .	. marchand de houblon.
Comte **H. de Zichy**, . . .	Autriche, . .	. propriétaire.

SUPPLÉANT.

Arenstein, ...	Autriche, . .	. professeur d'agriculture.

ASSOCIÉ.

J.-A. Barral, ...	France, . . .	. membre de la Société impériale d'Agriculture.

Section B.

Boussingault, présid[t] de cl.,	France, . . .	membre de l'Institut, etc.
A. Campbell, M. D, . . .	Inde, ...	régisseur à Darjeeling.
J. Carey, ...	Républ. d'Amér.,	courtier en denrées coloniales.
E.-T. Foord, ...	Iles Ioniennes, .	négociant.
F. Hicks, ...	Londres, . .	raffineur.
A. Jacob, ...	Zollverein, . .	conseiller du commerce.
H.-L. Keeling, ...	Londres, . .	négociant en fruits et épiceries.
E. Lankester, présid[t] de sect.,	Londres, . .	conservateur au musée de South-Kensington.
H. Letheby, M. B, . . .	Londres, . .	officier de santé.
S. Mavrojani, ...	Grèce, . . .	négociant.
Baron **Riese Stallburg,** . .	Autriche, . .	membre du Parlement.
A. Targioni-Tozetti, . . .	Italie, . . .	profess[r] de zoologie, etc., à Florence.
C. Woodhouse, ...	Angleterre, . .	courtier.

ASSOCIÉ.

J.-D. Hooker, ...	Londres, . .	directeur du Jardin botanique.

Section C.

J.-S. Bowerbank, ...	Londres, . .	distillateur.
C. Buxton, vice-présid[t] de cl.,	Londres, . .	brasseur.
G.-W. Clark, ...	Londres, . .	courtier en vins.
J. Duval, ...	France, . . .	membre du conseil général d'Oran.
J.-A. Van Eyk, ...	Pays-Bas, . .	directeur du Palais de l'Industrie, à Amsterdam.
E.-C. Jonides, ...	Grèce, . . .	négociant.
D. Leiden, présid[t] de section,	Zollverein, . .	conseiller du commerce.
J. Noetzlin Langmesser, .	Suisse, . . .	marchand de vin.
A.-H. Novelli, ...	Londres, . .	
A. Odelberg, ...	Suède, . . .	
A. Otway, ...	Iles Ioniennes,	
G. Phillips.	Londres, . .	chef du laboratoire au bur. des accises.
J. Prestwich, ...	Londres, . .	marchand de vin.
Marquis **E.-B. de Sambuy,** .	Italie, . . .	président de l'Association agricole.
R. Schlumberger, ...	Autriche, . .	membre de la chambre de commerce de Vienne.

SUPPLÉANT.

M. Porlier, ... France, . . .

ASSOCIÉ.

L. Wolowski, ... France, . . . professeur au Conservatoire des Arts et Métiers.

La troisième classe comprend toutes les substances alimentaires, non-seulement celles que l'agriculture fournit directement à nos besoins les plus impérieux, comme les céréales, mais encore celles que l'industrie obtient par la transformation des produits naturels.

La première section comprend les produits agricoles dans leur état naturel ou n'ayant subi qu'une première préparation ; la deuxième, les matières alimentaires préparées pour la consommation; la troisième, les boissons fermentées et les matières stimulantes en général.

SECTION A.

L'Exposition actuelle est remarquable au plus haut degré sous le rapport des produits agricoles.

Les colonies anglaises attirent particulièrement l'attention par la beauté des produits. Les plus habiles connaisseurs essaient vainement de décider à la vue quels sont les plus beaux parmi ces magnifiques froments d'Australie, du Canada; il faut, pour les comparer, recourir à la balance et s'arrêter à des différences de poids insignifiantes, tant il est vrai que l'ensemble des échantillons est irréprochable; et les orges, les maïs ne le cèdent guère aux froments.

Pour le nombre et la variété des produits, nous avons à citer d'abord la France et l'Algérie.

La France seule compte dans la troisième classe au delà de deux mille exposants, et il en est plusieurs qui ont fourni chacun isolément plus d'objets que toute l'exposition agricole belge.

L'Algérie a exposé des froments d'une beauté remarquable ; on en compte 90 échantillons.

Cette double exposition est d'ailleurs préparée avec un soin qui se révèle dans tous les détails.

L'exposition hongroise frappe également par sa diversité, par le grand nombre de produits et par les soins intelligents qui ont présidé à la formation de cette vaste collection.

La collection portugaise a été fournie par 400 exposants environ. Un registre déposé au Palais même de l'Exposition indique quelle est l'étendue des terres cultivées par chaque exposant, la nature de ces terres, leur répartition entre les diverses cultures, etc.

En général, les diverses nations de l'Europe ont fait preuve d'une noble émulation pour faire ressortir leur agriculture dans cet immense concours industriel.

Et pourtant il y a des exceptions.

Les Pays-Bas, si remarquables par la culture des polders, des terres qu'ils ont disputées à la mer, n'ont envoyé que deux échantillons de froment, pas de seigle, pas d'orge, pas d'avoine. C'est à peine si l'agriculture hollandaise, qui offre des exemples si frappants de culture intensive, est représentée à l'Exposition de Londres.

L'agriculture anglaise même y est peu représentée, et l'on ne se douterait guère des merveilles qu'elle a réalisées, si on la jugeait par les produits qui figurent à l'Exposition universelle.

On se tromperait donc étrangement si l'on jugeait de l'état de l'agriculture dans les divers pays par l'Exposition de Londres.

Sans doute, on peut juger que de grands efforts sont faits en faveur des progrès de l'agriculture dans les pays qui ont concouru pour une si large part à la splendeur de l'Exposition universelle, et ces efforts seront utiles non-seulement à ces pays mêmes, mais à l'humanité en général, car on doit s'attendre à ce que les divers pays échangent entre eux, sur une échelle de plus en plus vaste, les denrées qu'ils produisent avec le plus d'avantages.

Mais, si le Royaume-Uni n'a obtenu que quatorze médailles dans la section qui comprenait plus particulièrement les denrées alimentaires, ce ne peut évidemment être un motif de contester la haute intelligence et l'éminente supériorité des cultivateurs anglais, ni les notables progrès dont ils donnent l'exemple; c'est que, pour des motifs quelconques, ils n'ont pas répondu à l'appel qui leur a été fait; ils se réservaient d'ailleurs pour la magnifique exposition de Battersea.

Nous eussions désiré aussi de la part des agriculteurs belges un concours plus nombreux et plus complet à l'Exposition de Londres. A bien peu d'exceptions près, les produits exposés dénotent une culture intelligente et très-soignée : il en est un certain nombre qui ont captivé l'attention toute particulière et la bienveillance du jury. Mais évidemment notre exposition n'est pas assez étendue, assez variée, pour donner une idée exacte de notre agriculture : quarante-quatre exposants, parmi lesquels dix-sept n'ont envoyé chacun qu'un seul échantillon ! C'est bien peu, si l'on considère que la Belgique est renommée tout autant pour son agriculture que pour son industrie manufacturière.

D'après le dernier recensement de 1856, le domaine agricole de la Belgique est de 1,830,515 hectares, qui se répartissent de la manière suivante entre les diverses cultures :

Céréales et farineux. . . .	947,578	hectares.
Plantes légumineuses . . .	58,285	»
Plantes industrielles. . . .	76,993	»
Racines et fourrages. . . .	335,762	»
Prairies permanentes . . .	312,498	»
Jachères	64,418	»
Jardins potagers	34,981	»
	1,830,515	hectares.

Notre culture des plantes légumineuses, des prairies permanentes

et des jardins potagers est à peine représentée à Londres ; les conditions se prêtent évidemment fort peu à l'exposition des racines.

Nous aurons à nous occuper plus bas de celles des plantes industrielles qui appartiennent à la classe III.

Parmi les céréales, le froment et le seigle sont de beaucoup les plus importantes pour la Belgique. En 1856, cette dernière céréale occupait 292,102-08 hectares, produisant, à raison de 20-77 hectolitres par hectare, un total de 6,065,716 hectolitres. Le froment occupait 267,365-76 hectares, produisant 5,756,410 hectolitres, à raison de 21-53 hectolitres par hectare. Il est digne de remarque d'ailleurs que, dans la période décennale de 1846 à 1856, la production du froment a augmenté de trente-quatre p. c. environ et celle du seigle de quatorze p. c. Dans la même période, la population du royaume a augmenté de 4,4 p. c. (1).

Cependant notre production, surtout en froment, demeure encore en dessous de notre consommation, et, d'après les tableaux que contient le bulletin du conseil supérieur d'agriculture, tome XIV, nos importations de froment, de 1856 à 1861, ont constamment dépassé nos exportations ; la moyenne de cet excédant pour les cinq années est de soixante-dix millions de kilogrammes, ou environ quinze p. c. de la production.

Durant la même période, les exportations de seigle ont deux fois dépassé les importations; mais, en somme, les importations ont dépassé les exportations, pour la période quinquennale, de soixante-et-onze millions de kilogrammes, soit d'environ quatorze millions de kilogrammes en moyenne par an. Notre production moyenne en seigle est donc demeurée en dessous de la consommation de 3-3 p. c. environ.

Et cependant le nombre de bêtes bovines est loin d'avoir augmenté dans la même progression que notre production céréale.

(1) L'augmentation de la population du royaume était momentanément ralentie pendant cette période décennale par l'effet d'une crise industrielle et alimentaire dans les Flandres.

De 1846 à 1856, l'augmentation n'est que de 4-46 p. c., et cette faible augmentation de 52,738 têtes de gros bétail a encore été en partie compensée par une diminution de 79,023 moutons et 38,146 porcs.

Il est vrai que la diminution du nombre des têtes de bétail, relativement à notre culture de céréales, coïncide avec l'introduction du guano dans la pratique agricole, et nous consommons annuellement près de soixante millions de kilogrammes de cet engrais.

L'augmentation la plus forte sur la culture du froment s'est produite dans la province de Hainaut. Elle est de 8,748-76 sur le nombre d'hectares cultivés en froment, soit le quart de l'augmentation totale pour le pays, et le rendement par hectare a été porté dans la même province de 19-67 hectolitres à 23-98.

En même temps, l'étendue cultivée en betteraves a été portée de 917-97 à 4,587-81 hectares, soit une augmentation de 3,669-84 hectares.

L'extension considérable donnée à ces deux cultures a pu se faire par suite d'une diminution de 6,008-65 hectares sur l'étendue des terres en jachères, de 4,270-73 hectares sur l'étendue des prairies permanentes et de 2,010-84 hectares sur la culture des vesces et mélanges.

Pour l'ensemble du pays, il s'est produit dans cette période décennale une augmentation considérable dans l'étendue des terres consacrées à la culture des céréales, des plantes industrielles et des racines fourragères, et une diminution également notable dans la culture des plantes légumineuses et dans l'étendue des jachères et des prairies permanentes.

La presque totalité des produits envoyés à l'Exposition de Londres pour la section qui nous occupe en ce moment, provient des deux Flandres et de la province d'Anvers, et nous avons constaté avec regret qu'il n'y a qu'un exposant du Hainaut, où de si remarquables progrès ont été réalisés.

Cinq médailles ont été décernées pour des collections de produits, savoir :

1° Une à l'Association agricole de l'arrondissement d'Ypres. Cette Association a exposé du houblon, du froment, du seigle, du maïs, des pois, du colza, de l'œillette et plusieurs échantillons de tabac. L'ensemble forme une collection de produits de bonne qualité, bien soignés, qui méritait d'autant mieux une récompense que, parmi les échantillons de tabac, il y en a qui sont fort beaux.

2° A M. le baron Ed. De Croeser, de Mooreghem, pour une collection composée de froment, avoine, haricots, pois et tabac. Cette collection a attiré l'attention toute particulière du jury. M. Edouard de Croeser avait préludé à ce succès par de nombreuses récompenses obtenues à des expositions en Belgique, en France, en Hollande ; âgé de vingt ans au plus, il présidait avec beaucoup de distinction l'Association agricole d'Audenarde ; on attendait d'importants services de son intelligence et de son activité, lorsqu'il mourut au retour de son voyage de noces, peut-être le jour même où le jury de l'Exposition universelle lui décerna une médaille, qui ajouterait encore, s'il était possible, à la douleur de ses parents, en leur montrant une fois de plus toutes les espérances qu'ils étaient en droit de baser sur leur unique enfant.

3° A M. L. Beernaert, de Thourout, pour une collection de froment, seigle, avoine, sarrasin et haricots. Cette collection est d'autant plus digne d'attention qu'elle provient de terrains naturellement peu fertiles.

4° A M. Marinus, directeur du Pénitentiaire de Saint-Hubert (Luxembourg), pour une collection composée de froment, seigle, orge, avoine et de récoltes de trèfle et d'herbe qui dénotent une culture admirablement entendue.

5° A M. Steens, de Schooten (Anvers), pour froment, seigle, avoine et sarrasin. Ces produits, exposés en pailles et en grains, dénotent une culture soignée au plus haut degré. Nous avons d'ail-

leurs constaté que le seigle de M. Steens est le plus lourd qui ait été envoyé de Belgique à l'Exposition.

Une mention honorable a été décernée à MM. Vertongen frères, pour froment, seigle et avoine provenant de travaux de défrichement dans des terrains sablonneux à Ravels (Anvers).

Parmi les vingt échantillons de froment envoyés à l'exposition, les plus lourds et les plus beaux ont valu une médaille à M. P. Delbaere, de Poperinghe, une autre à M. Ricquier, de Warneton, pour froments blancs, et une autre à feu M. le baron Dirt de Kerkwerve, pour froment roux.

Ce sont de très-beaux échantillons, bien que, sans doute à cause des circonstances défavorables à la suite desquelles ils ont été récoltés, ils ne pèsent pas ce que pèsent souvent nos beaux froments, ni ce que pèsent les froments d'Australie et les beaux froments de l'Algérie.

Une médaille a été également décernée à M. Van Pelt, de Tamise, pour un bel échantillon de seigle, le plus lourd après celui de M. Steens, et un fort bel échantillon d'orge.

Des mentions honorables ont été votées à MM. Benoit, de Chermont sous Saint-Hubert (Luxembourg), pour froment, seigle d'hiver, orge d'été et avoine noire; à M. T. de Biseau d'Hauteville, d'Entre-Monts sous Buvrinnes (Hainaut), pour froment; à M. d'Elpier, de Mielen-Saint-Trond, pour froment géant; à M. C.-F. Ullens, de Schooten (Anvers), pour orge, et à M. Vergouts, de Lillo (Anvers), pour froment blanc d'Australie.

La culture du houblon occupait 2,968 hectares en 1846, d'après les rapports officiels, mais M. Bellefroid estime que beaucoup de petites cultures ont été négligées et que plus de 3,000 hectares étaient cultivés en houblon. La plus grande partie de nos exportations se faisaient alors en France, bien que les droits d'entrée de 37 francs par cent kilogrammes fussent parfois l'équivalent du prix en Belgique. Elles s'élevaient, année commune,

20

à 340,000 kilogrammes. En 1858, la quantité de houblons belges exportés, principalement pour la France et les Pays-Bas, s'élevait à 706,281 kilogrammes. En 1860, on en exporta pour la France 305,554 kilogrammes, pour l'Angleterre 373,003 kilogrammes, pour les Pays-Bas 131,671 kilogrammes, et en somme, pour tous pays, 1,173,679 kilogrammes. Cette année, si nous sommes bien informé, il est à prévoir qu'on ne pourra satisfaire à toutes les demandes de l'étranger.

« La valeur du houblon, dit M. Bellefroid (1), varie en raison de » l'arome qu'il contient, et il y a lieu de croire que celui qui se pro- » duit en Belgique n'est pas, à cet égard, au premier rang, puisque » souvent il se paie 50 p. c. de moins que le houblon de Spalt en » Bavière. Il est vrai que la préparation qu'on fait subir aux cônes, » après la récolte, a une grande influence sur leur valeur et que, au » moyen de séchoirs spéciaux à courant d'air chaud, on arri- » verait probablement à mieux garantir ce produit contre toute » altération en lui conservant une plus grande quantité de son » arome. »

Un ancien négociant, qui a fait pendant longtemps le commerce de houblons, nous disait à Londres que les houblons belges ont toujours été reconnus comme étant naturellement très-bons (*best grown hops*), mais placés aux derniers rangs, à cause du mode vicieux d'opérer la récolte et le séchage.

Lors de l'exposition de Paris, en 1855, les houblons belges furent encore jugés inférieurs aux houblons d'Angleterre, de Bavière et de Bohême.

Il n'en a plus été de même à l'Exposition de 1862. Notre honorable collègue, M. Ch. Woolloton, qui est depuis vingt-cinq ans à la tête de l'une des plus anciennes maisons de Londres pour le commerce de houblon, a pris des échantillons belges à l'Exposition

(1) Introduction au recensement général de 1846, page CIV.

et les a soumis à l'appréciation des consommateurs : il rencontra presque de l'incrédulité lorsqu'il en indiqua l'origine, et l'on était fort loin de la deviner.

Il y a donc ici un progrès marqué, un progrès qui peut amener des conséquences fort heureuses pour la Belgique, en présence de la suppression des droits d'entrée en Angleterre et des demandes considérables que ce pays fait à l'étranger pour les besoins de ses énormes brasseries (1).

Il y a quinze échantillons de houblons belges à l'Exposition de Londres, et nous croyons utile d'entrer à cet égard dans quelques détails.

M. Ch. Woolloton a bien voulu, à notre demande, les soumettre à l'examen le plus détaillé et nous a communiqué ses observations avec une bienveillance extrême.

Nos houblons sont généralement de bonne qualité ; la culture se fait bien jusqu'au moment de la récolte. Celle-ci, au contraire, se fait souvent fort mal : on laisse trop de tiges et de feuilles avec les cônes, beaucoup plus qu'on n'en trouve dans les houblons d'Angleterre, de Bavière ou de Bohême.

Ensuite le séchage se fait souvent d'une manière incomplète, et il en résulte que les cônes sont exposés à s'altérer rapidement, lorsqu'on les a soumis à la pression que réclame l'emballage. On reconnait aisément le degré de dessiccation en froissant entre les doigts le bout de tige qui tient aux cônes; cette tige doit être cassante, elle doit avoir perdu sa flexibilité.

Et non-seulement le séchage est incomplet, mais il se fait mal. On le fait au bois ou à la houille, au lieu de le faire au coke, d'où résulte que le houblon est imprégné d'huile empyreumatique, qui le rend complétement impropre à la fabrication des bières

(1) Un brasseur de Londres emploie à lui seul, pendant la saison, 1,000 kilogrammes, d'autres 500 kilogrammes de houblon par jour.

délicates. Ce défaut est augmenté encore dans certains séchoirs par un tirage insuffisant ou irrégulier.

Quelques-uns des échantillons exposés présentent une légère odeur d'acide sulfureux, provenant du soufre employé pendant la dessiccation. Le soufrage est nécessaire pour la conservation du houblon, mais il doit se faire avec précaution, de manière à ne pas laisser d'odeur sulfureuse au produit. Quand il est mal fait, il rend le houblon terne, et l'odeur sulfureuse doit évidemment le déprécier au plus haut degré. Le soufrage ne doit d'ailleurs se faire que lorsque le houblon est arrivé à un degré convenable de dessiccation, afin d'éviter l'absorption d'une trop grande quantité d'acide sulfureux et la formation d'acide sulfurique.

La pression exercée au moment de l'emballage est également défectueuse dans certaines exploitations : elle est trop forte. Le houblon doit être comprimé, mais il ne doit pas l'être au point de perdre son élasticité. Il doit, sous la pression de la main, offrir quelque chose de moelleux, d'élastique. Il faut qu'il tende à reprendre son volume primitif lorsque l'échantillon, enfermé dans un papier, se trouve débarrassé des liens qui le retenaient.

Aucun des défauts que nous venons de signaler ne se retrouvait dans l'échantillon de M. P. Vandromme, de Westoutre, qui a été trouvé le meilleur à tous égards. Sous le rapport de la propreté, de l'arome, de la nuance, ce houblon a été jugé supérieur à tout ce que nous avons fourni jusqu'à ce jour. Il eût été trouvé parfait, s'il avait offert un peu plus de brillant. Dans le commerce, on dit, en Angleterre, que le houblon, pour être parfait, doit avoir la couleur et le brillant d'une pièce d'or nouvellement frappée : c'est peut-être exiger beaucoup, mais du moins l'expression indique le but vers lequel il faut tendre.

Celui de M. De Gryse, de Poperinghe, a été jugé aussi d'excellente qualité; la couleur en est vive et convenable, mais il a été trop fortement comprimé.

L'échantillon de M. Quagebuer-Verdonck, de Poperinghe, a été trouvé également de bonne qualité, d'une bonne nuance, mais un examen sévère y a fait reconnaitre quelques tiges et une légère odeur de soufre et de bois.

Le houblon de M. Vandromme a donc été trouvé irréprochable et les deux autres ont également été jugés de si bonne qualité que le jury a décerné des médailles pour tous les trois.

Le houblon de M. Vander Ghote a été reconnu de si bonne qualité qu'une médaille a été également décernée à cet exposant, bien qu'une légère odeur empyreumatique altérât un peu la pureté de l'arome. La nuance de ce houblon est un peu trop foncée pour la fabrication de bières de couleur claire, mais il a été considéré comme parfaitement convenable pour les bières brunes, telles que le *porter*.

M. Rommens, de Poperinghe, a exposé deux échantillons. Celui qu'on examina d'abord fut jugé faible ; l'autre a plus d'arome et constitue un houblon *fin*, malgré une légère odeur de fumée. La différence de valeur fut estimée à 12 schillings les 100 livres, ou fr. 16-60 les 50 kilog.

Le second échantillon eût sans aucun doute valu au producteur une mention honorable, si des considérations d'un ordre spécial n'avaient engagé le jury à n'en point donner pour les houblons belges.

Les houblons de MM. Lebbe-Beernaert, de Poperinghe, et Peene frères, d'Elverdinghe, ont été trouvés d'excellente qualité, mais mêlés de tiges et chargés d'odeur, le premier de soufre et d'empyreume, le second d'empyreume. Ces défauts sont faciles à éviter, et il suffirait de mettre un peu plus de soin au moment de la récolte pour obtenir d'excellents houblons à tous égards.

Le houblon de M. Coevoet, de Poperinghe, a été trouvé de qualité très-fine et de bon goût, mais il était mêlé de tiges et de cônes imparfaitement mûris.

Celui de M. Marneffe Van Peteghen, d'Alost, a été également jugé très-bon, et il eût été irréprochable, s'il avait été assez séché, mais la flexibilité des pédoncules faisait douter qu'il se conservât sans altération.

La qualité du houblon réside principalement dans l'abondance de la matière pulvérulente jaune, connue sous le nom de *lupuline*. Il suffit de froisser quelques cônes dans la main pour apprécier d'une manière approximative la quantité de lupuline, par l'enduit résineux que celle-ci laisse sur les doigts. Elle exhale d'ailleurs une odeur prononcée, qui fait mieux encore juger de sa qualité. Le houblon est réputé d'autant plus fort que l'odeur est plus prononcée, d'autant plus fin que l'odeur est plus agréable. Il importe que les cônes soient au goût d'une amertume qui n'ait rien de désagréable, et il est évident qu'une couleur trop foncée les rend impropres à la fabrication des bières de couleur claire.

L'âge des plantes exerce une influence marquée sur l'arome du produit, et les jeunes plantes ne donnent qu'un houblon faible.

Les soins de culture et de récolte doivent, sans aucun doute, exercer également une notable influence.

La culture du houblon semble réclamer un sable argileux : les terrains trop forts, comme les terrains trop légers, paraissent ne pas lui convenir.

Nous nous sommes demandé toutefois s'il faut absolument renoncer à toute la culture du houblon dans les terrains sablonneux.

Les divers échantillons fournis par ces terrains ont été jugés d'une manière défavorable et considérés comme impropres à la brasserie. Nous devons toutefois faire observer que les défauts les plus apparents provenaient de la manière dont la récolte avait été faite. Un de ces échantillons notamment s'était échauffé dans la balle, parce que le séchage avait été incomplet. M. Woolloton voulut bien, à notre demande, examiner les parties qui étaient demeurées saines, et il les rangea parmi les houblons de qualité moyenne.

Ce fait nous a paru important, en ce sens qu'il suffirait de faire la récolte avec plus de soin pour obtenir en Campine des houblons de qualité moyenne, et il est peut-être permis de se demander si les soins de culture ne laissaient pas à désirer au même degré que ceux qui avaient été donnés au moment de la récolte.

Au résumé, les houblons de Poperinghe et des environs, les houblons d'Alost, ont été jugés de bonne qualité et ils seront très-convenables pour la brasserie anglaise si la récolte en est faite avec les mêmes soins qu'en Angleterre. Il serait peut-être fort utile que quelques agriculteurs s'entendissent pour faire venir un ouvrier du comté de Kent, qui dirigerait la récolte, le séchage et l'emballage. En Campine, la culture du houblon n'est qu'à l'état d'essai, et le jugement porté à Londres sur le produit nous parait encourageant.

SECTION B.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, cette section comprend les matières alimentaires qui ont subi un certain degré de préparation ou de fabrication.

Nous n'avons point à nous occuper ici de l'amidon : il rentre dans la seconde classe. Mais qu'il nous soit permis de rappeler, à l'occasion du procédé de MM. Mouton et Anthonissen, à Herstal, lez-Liége, qu'on n'obtient en général cette substance qu'en altérant les matières qui l'accompagnent dans les céréales. Le froment contient, outre l'amidon, des substances azotées désignées sous le nom de *gluten*, auxquelles il doit en grande partie ses propriétés alimentaires. Pour en extraire le premier, on soumet la farine de froment à une fermentation qui altère le gluten, au point qu'il devient impropre à la nourriture de l'homme et qu'il peut tout au plus servir à la nourriture du bétail : on déprécie donc ainsi une excellente substance alimentaire. M. Martin a imaginé de séparer l'amidon du gluten, par un procédé de lévigation si prompt, que ce dernier

n'éprouve plus d'altération sensible et qu'on peut, sans inconvénient, le travailler avec de la farine de froment pure. On obtient ainsi une pâte qui donne des biscuits contenant, outre la farine employée dans son état naturel, une grande partie du principe nutritif provenant de la portion de farine qui a servi à la fabrication de l'amidon. MM. Mouton et Anthonissen exercent cette industrie sur une grande échelle dans leur usine d'Herstal, lez-Liége, et la bonne qualité des biscuits ainsi fabriqués a décidé le jury à leur décerner une médaille.

L'industrie des sucres est importante et au point de vue agricole et au point de vue industriel proprement dit.

Au point de vue agricole, son importance va croissant d'année en année.

Alors que la fabrication du sucre de betteraves avait déjà atteint un haut degré de prospérité en France, cette industrie ne se soutenait que bien péniblement et sur une échelle fort restreinte en Belgique.

En 1846, il existait 31 fabriques de sucre de betteraves. La culture de la betterave occupait alors 2,125 hectares. Le nombre des fabriques diminua progressivement, si bien qu'en 1849-1850 il n'y en avait plus que 24 en activité. Mais à partir de 1850, elles augmentèrent progressivement en nombre et en importance.

En 1856, on cultivait 7,794 hectares en betteraves, et le rendement moyen par hectare, qui était de 33,518 kilogrammes en 1846, s'était élevé en 1856 à 39,007 kilogrammes. La production en betteraves avait donc largement quadruplé et le nombre de fabriques avait à peu près doublé : il était en 1856 de quarante-cinq, en 1859 de soixante, en 1861 de soixante-trois; au commencement de 1862 il était de soixante-neuf, et l'on en monte six nouvelles.

La quantité de sucre produite ne suit plus toutefois la même progression que le nombre de fabriques, soit à cause des variations inévitables dans l'abondance des récoltes, selon les années, soit

parce que, dans beaucoup de localités, les terrains qui dépendent de ces usines sont si limités qu'on les a rendus moins propres à la culture de la betterave, en la répétant trop fréquemment.

La plus forte quantité de sucre de betteraves produite a été de **20,642,661** kilog.

Jusqu'en **1861**, l'accise imposait moins le sucre de betteraves que le sucre de cannes, mais la différence, après avoir été progressivement réduite, fut supprimée et les deux sucres furent grevés d'un droit uniforme de quarante-cinq francs les cent kilog. Pour la perception du droit sur le sucre de betteraves, on détermine la quantité de jus, ainsi que sa densité, et l'on estime qu'il contient par hectolitre **1,400** grammes de sucre par chaque degré du densimètre, c'est-à-dire par chaque centième de différence entre sa densité et celle de l'eau distillée à 15° centigrades. D'après les relevés de l'accise, les jus, de **1856** à **1862**, ont généralement marqué de **4°,2** à **4°,4.**

Indépendamment du sucre de betteraves produit par nos usines, il entre en Belgique de vingt à vingt-trois millions de kilogrammes de sucre étranger, si bien que le total du sucre raffiné annuellement est de trente-six à trente-huit millions et demi de kilogrammes, sur lesquels treize à dix-sept millions sont réclamés par la consommation intérieure.

Deux exposants seulement, M. Pierre Capouillet, de la Raffinerie belge à Bruxelles, et M. De Wyndt-Aerts, à Anvers, dont les produits n'ont encore figuré à aucune exposition, représentent à Londres l'industrie sucrière belge; ils la représentent honorablement, à cause de l'importance de leur production, qui s'élève annuellement à huit millions de francs, et à cause de la beauté de leurs produits. Le jury a décerné une médaille à M. Pierre Capouillet et une mention honorable à M. De Wyndt-Aerts.

Le chocolat trouve parfaitement sa place à côté du sucre : non-seulement il en contient une forte proportion, mais il en tient lieu dans un grand nombre de cas. Si le sucre est jusqu'à certain point

un aliment de luxe, le chocolat offre ce caractère à un bien plus haut degré pour la Belgique, où l'usage habituel en est moins répandu qu'en France, en Allemagne, en Italie surtout. Il convenait donc de juger le chocolat belge au point de vue du luxe, comme un aliment qui doit allier la pureté, la finesse, l'homogénéité, à un goût délicat et même à des formes élégantes : ces caractères se trouvent dans les produits exposés par M. Delannoy, propriétaire d'une importante fabrique à Tournai, et le jury lui a décerné une médaille.

Il nous reste encore à parler ici de deux produits intéressants.

Les fruits, notamment les pommes, offrent une grande ressource pour l'alimentation, et l'on en récolte beaucoup dans quelques parties de la Belgique; mais l'importance de la récolte varie singulièrement d'une année à l'autre, et pourtant les pommes sont d'une conservation difficile : il faut beaucoup de soins pour les garder même pendant un temps limité, et elles sont d'un transport également difficile et par conséquent coûteux.

Le producteur n'en obtient presque rien dans les années de disette, car il arrive que la récolte est en quelque sorte nulle, et les années d'abondance l'indemnisent incomplétement, par suite de la baisse considérable dans la valeur du produit : il se fait alors que ces fruits, si recherchés à d'autres époques, sont prodigués et presque considérés comme sans valeur.

MM. Mirland et Ce ont établi à Pecq, près de Tournai, une usine pour préparer la pâte de pommes sur une grande échelle. Cette pâte parait susceptible de se conserver pendant un temps indéfini dans un lieu sec; MM. Mirland et Ce affirment qu'ils en possèdent encore qui remonte aux années 1856 et 1857. Elle conserve d'ailleurs parfaitement le goût du fruit, qu'elle peut remplacer pour divers usages domestiques, notamment pour la préparation des compotes, et, sans aucune préparation ultérieure, elle offre un aliment d'un goût agréable.

Le jury a décerné une médaille à MM. Mirland et C[e], pour cette industrie qui est leur création et qui a paru importante sous plusieurs rapports.

M. Paillet-Jonneau a obtenu une mention honorable pour des sirops de fruits et des sirops de betteraves, destinés à remplacer les fruits pour divers usages, en dehors des époques d'abondance.

Section C.

Cette troisième section comprend les vins et les boissons fermentées en général, ainsi que les matières stimulantes non fermentées.

Le climat de la Belgique est peu favorable à la culture de la vigne. On produit à la vérité du vin dans la province de Liége et dans la province d'Anvers, mais sur une échelle si restreinte que, afin d'éviter les frais de perception, cette industrie est demeurée exempte de droit d'accise. Une considération de même genre a sans aucun doute été cause que le jury n'a point décerné de récompense pour le vin de Belgique.

Dans les pays septentrionaux, les eaux-de-vie se fabriquent généralement au moyen des céréales, des pommes de terre, des betteraves et des mélasses.

L'art du distillateur a pour but de transformer le sucre ou la fécule de ces divers produits en alcool, qu'on sépare du résidu par la distillation.

Pour que la fécule se transforme en alcool, il faut d'abord la convertir en sucre, et il suffit de soumettre ce dernier à la fermentation pour le transformer en alcool et en acide carbonique.

Le sucre existe tout formé dans le jus de la betterave, dans la mélasse, et il suffit donc d'y ajouter un levain pour que l'alcool se produise promptement.

Mais les céréales et la pomme de terre ne contiennent pas de

sucre, et l'on ne peut en obtenir l'alcool qu'à la condition de transformer d'abord en sucre la fécule qu'elles contiennent.

A cet effet, on se sert généralement de l'orge, que l'on fait germer en l'humectant et en la maintenant pendant quelques jours à une température de 14 à 22 degrés. Lorsque la tigelle a acquis environ la moitié de la longueur du grain, on arrête la germination en soumettant l'orge à une prompte dessiccation.

Pendant la germination, il se produit dans l'orge une substance désignée sous le nom de *diastase* et qui possède la propriété remarquable de transformer promptement la fécule en sucre, sous l'influence d'une température de 60 à 70°.

L'orge éprouve pendant cette opération une diminution de poids qu'on évalue de vingt à vingt-cinq pour cent, et elle prend un goût légèrement sucré.

On la réduit en farine, et l'on mêle celle-ci à trois ou quatre fois son poids de farine de seigle, à de la pulpe de pommes de terre, à une quantité convenable d'eau, et la totalité de la fécule se trouve transformée en sucre en une heure et demie ou deux heures, si la température du mélange est convenable : il suffit dès lors d'abaisser la température du mélange à 22 degrés environ en ajoutant de l'eau froide, et de mettre un levain, pour que le sucre provenant de la fécule se transforme en alcool et en acide carbonique.

En théorie, cette double transformation de la fécule en sucre, du sucre en alcool et en acide carbonique est très-simple à certains égards, attendu qu'on se rend parfaitement compte de ce que deviennent les éléments constitutifs de ces diverses substances; elle est inexplicable, par la raison que l'explication des faits, dans les sciences physiques, consiste à ramener chacun d'eux à un ordre de faits dont on embrasse l'ensemble par une formule générale, ce qui ne peut se faire jusqu'à présent ni pour l'action de la diastase sur la fécule, ni pour l'action du ferment sur le sucre.

En pratique, rien de plus simple que d'obtenir du sucre de la

fécule, de l'alcool du sucre ; mais en industrie il faut viser à obtenir d'une quantité donnée de matières le plus possible d'alcool, et ici les difficultés, nombreuses par la nature même des choses, sont augmentées encore par les exigences de la législation.

Rien de plus juste qu'un droit d'accise sur l'alcool. C'est tout à la fois un produit de grande consommation et d'une nécessité tout au moins secondaire, dont il faut plutôt songer à restreindre qu'à développer l'usage.

Mais ce droit d'accise l'emporte sur la valeur vénale du produit en lui-même, et la perception en est réglée d'une manière toute spéciale afin de diminuer autant que possible les frais et les vexations.

Le droit est actuellemennt de fr. 2-45 par hectolitre de cuve-matière et par jour ouvrable, lorsqu'on emploie des céréales, des pommes de terre, des betteraves; de fr. 3-85 par hectolitre et par jour pour les mélasses. Il résulte de ces stipulations que le distillateur a un grand intérêt à mettre le plus de matière fermentescible qu'il le peut et à répéter ses opérations le plus souvent possible.

Généralement on emploie par hectolitre de cuve-matière treize kilogrammes de farines de seigle et d'orge germée, dans la proportion de trois à quatre parties de la première pour une de l'autre. Le choix des proportions dépend en grande partie du prix relatif de ces céréales. On comprend d'ailleurs que, quel que soit l'intérêt du distillateur à employer plus de matière, celui-ci se trouve étroitement limité à cet égard, par la nécessité d'obtenir, dans un nombre d'heures restreint, une température de 60 à 70 degrés d'abord, pour que la saccharification soit prompte et complète, et ensuite une température de 22 degrés environ, pour obtenir une fermentation d'autant plus productive en alcool qu'elle est plus lente et plus complète.

Par des raisons semblables, on est également limité quant à la quantité de mélasse. Si l'on dépassait une proportion donnée, le liquide s'échaufferait trop pendant la fermentation et le rendement en alcool serait diminué.

A part les considérations administratives qui ont fait préférer ce mode de perception de l'accise, il est hors de doute qu'il ne permet pas au distillateur de retirer des matières fermentescibles autant d'alcool qu'il en obtiendrait par une fermentation plus lente, et qu'il ne permet pas non plus de produire de la levûre, comme le font les distillateurs hollandais.

Le résidu de la distillation contient donc, outre les substances minérales, la totalité de la matière azotée des céréales, et il est en effet employé avec succès pour l'alimentation du bétail. La fécule seule a été enlevée par la fabrication, et l'on constate que les céréales en sont devenues moins propres à la production du beurre, mais le résidu est fort recherché pour l'engraissement du bétail. On estime qu'un kilogramme de grain, après la fabrication, équivaut à un kilogramme de foin normal, de sorte que la perte en valeur nutritive serait de moitié environ; mais il ne s'est opéré aucune diminution dans la quantité de substances minérales, si bien que celles-ci se trouvent en réalité doublées relativement à la valeur nutritive. Ainsi s'explique le prix que les cultivateurs attachent aux engrais produits par le bétail nourri en partie de ces résidus.

La fabrication des eaux-de-vie de grains en Hollande est en quelque sorte concentrée dans la seule ville de Schiedam, où il y a plus de deux cents importantes distilleries, et les résidus servent à l'alimentation d'une immense quantité de bétail. Il en est résulté pour le pays environnant une abondance remarquable d'engrais, qui a permis l'établissement des cultures les plus intensives. Non-seulement de mauvais terrains sont devenus d'excellentes pâtures, dont le foin corrige la grande dilution des résidus de distilleries (1), mais une

---

(1) Évidemment la nourriture des herbivores doit, comme l'herbe même, offrir l'équivalent de vingt à vingt-cinq kilogrammes de foin normal environ par cent kilog., et les résidus de nos distilleries ne contiennent que l'équivalent de treize kilos de foin normal par hectolitre. Les résidus des distilleries hollandaises, dépouillés d'une partie de la matière azotée par la fabrication de la levûre, sont moins nutritifs encore.

notable partie des engrais produits à l'étable est employée avec succès à la culture des primeurs sur une vaste échelle. Ces cultures se font à l'aide des éléments de fertilité apportés des bords de la Baltique qui fournissent les céréales employées à la distillation.

En Belgique, la fabrication des eaux-de-vie de grains est moins importante et plus disséminée qu'en Hollande : elle se fait en partie au moyen de céréales importées de France, de la Baltique et de la mer Noire. En 1860, il y avait en Belgique 483 distilleries de céréales et 23 distilleries de betteraves. La distillation de la pomme de terre ne se fait que d'une manière tout à fait exceptionnelle. La fabrication des eaux-de-vie a subi quelque réduction dans ces dernières années, notamment à cause de l'augmentation des droits d'accise, qui ont été portés en 1860 de fr. 1-50 et fr. 2-36 à fr. 2-45 et fr. 3-85. Le produit de l'accise était de 6,940,065 francs en 1859; en 1861, le produit n'a été que de 9,193,000 francs, et les prévisions pour l'année courante ne vont qu'à 9,060,000 francs, tandis qu'il devrait dépasser onze millions, sans la diminution dans la fabrication, qui a été d'ailleurs prévue. Il est à remarquer toutefois que la réduction a surtout porté sur la distillation des mélasses, qui a diminué de plus de moitié. De 1859 à 1861, les contenances imposables pour la distillation des mélasses ont été réduites de 466,170 hectolitres à 219,002 ; les contenances imposables pour la distillation des céréales et de la betterave ont été réduites de 4,728,534 hectolitres à 4,491,095, soit dans la proportion de 100 à 95.

Bien qu'au rapport de M. Stas on obtienne, dans un établissement bien dirigé, jusqu'à 7-4 litres de genièvre de 13 kilos de farine, en moyenne, on n'estime en général le rendement qu'à 7 litres par hectolitre de contenance imposable pour les céréales, à 11 litres pour les mélasses ; ce qui, pour 1859, répond à une production totale de 382,273 hectolitres de genièvre ou alcool à 50°. La quantité de seigle employée représente le dixième environ de notre production.

Dans la même année, l'importation était de 3,123 hectolitres et

l'exportation de 17,338 hectolitres, y compris les liqueurs et abstraction faite des eaux-de-vie importées en transit.

Bien que l'alcool à 50° soit généralement désigné en Belgique sous le nom de genièvre, ce n'est que par exception qu'on y ajoute des fruits du genévrier. Par contre, on y ajoute fréquemment du sucre et des matières aromatiques ou agréables au goût, qui en modifient notablement la saveur, et on le désigne alors sous le nom de *liqueur*.

Une seule récompense a été accordée à la Belgique pour la fabrication des eaux-de-vie : c'est une mention honorable décernée à M. Jorissen, de Liége, qui avait déjà obtenu une médaille à l'exposition nationale de 1847 et une mention honorable à l'exposition de 1855 à Paris. Inventeur d'un excellent appareil de distillation et de rectification, M. Jorissen est renommé pour la pureté de ses produits.

Quatre médailles ont été accordées pour les liqueurs; savoir :

Une à M. Jean-Henri Deymann, de Charleroi, pour une liqueur qu'il a nommée *Deymann-bitter;* une à M. F. Le Hon aîné, de Bruxelles, pour diverses liqueurs fines; une troisième à MM. Schaltin-Duplais et Cie, de Spa, pour diverses liqueurs et notamment pour l'*élixir de Spa*, et une quatrième à M. N. Vandevelde, de Gand, pour des liqueurs et pour une bière dont nous parlerons plus bas.

Nous serions fort embarrassé de dire quelque chose de général des bières belges. Les qualités et les détails de fabrication en diffèrent selon les localités, selon le goût des consommateurs habituels et selon les vues du producteur. Ce qu'on en peut dire de plus général, c'est que pour les obtenir on saccharifie la fécule des céréales par un procédé semblable à celui qui est employé dans la distillation, et par conséquent au moyen de l'orge germée ; on lave la matière à l'eau bouillante, on concentre les eaux de lavage en les faisant bouillir, on y ajoute du houblon et l'on met en fermentation alcoolique.

Suivant les localités, on n'emploie d'autres céréales que l'orge germée même, ou bien un mélange d'orge germée et d'orge non germée, ou bien de l'orge germée avec du froment, de l'épeautre, du riz, du sarrasin; on remplace quelquefois, tout au moins dans certaines usines, le sucre des céréales en partie par du sucre de canne ou de betterave; il arrive encore qu'on remplace en totalité ou en partie le houblon; il arrive qu'on pousse la fermentation jusqu'à un degré d'acidité assez prononcé, ou bien qu'on y laisse une proportion assez notable de sucre, afin d'obtenir une bière mousseuse.

Ces différences dépendent du goût et nous dirions presque de la tolérance des consommateurs dans les diverses localités ; elles dépendent aussi, dans une certaine mesure, du mode de perception de l'accise.

L'impôt est exclusivement basé sur la capacité du vase, appelé *cuve-matière*, dans lequel s'opère la saccharification ; il est de quatre francs par hectolitre de cuve-matière. Ce mode d'imposition est illogique, si l'on veut, car la quantité de bière qu'on fabrique par hectolitre imposé n'est que d'un hectolitre à un hectolitre et demi dans certaines usines, et il serait hasardeux de dire où s'arrête le maximum de la quantité obtenue dans d'autres, mais il concilie les égards pour la liberté du producteur avec l'économie dans le recouvrement de l'impôt.

Il est des bières qui ne contiennent que des traces d'alcool ; ces bières, lorsqu'elles sont fraiches, ont généralement un goût sucré qu'on évite de masquer par le houblon, et elles sont à juste titre désignées sous le nom de bières blanches ; elles éprouvent promptement la fermentation acide. On comprend qu'elles sont plutôt rafraichissantes que stimulantes pour qui se borne à en faire un usage modéré.

D'autres bières sont plus alcooliques et celles-ci ont généralement une teinte plus ou moins brunâtre, qui provient, en grande partie, de la température à laquelle s'opère la dessiccation de l'orge germée.

Elles sont donc plus stimulantes, et pourtant le consommateur tient, dans beaucoup de localités, à leur trouver un goût plus ou moins acide, qu'elles prennent spontanément après quelques semaines de fabrication et que le producteur leur donne aisément d'ailleurs au moment même de la vente. Les bières brunes sont généralement plus houblonnées que les bières blanches; quelques-unes en ont le goût à un degré si prononcé, qu'on arriverait difficilement à le leur donner en employant du houblon réputé de bonne qualité, et pourtant ce goût constitue parfois un motif de préférence.

Chaque localité quelque peu importante a ainsi ses qualités spéciales de bière, qui ont leur nom: c'est *le faro, le lambic, l'uitzet, le drydaed, la bière de mars, la bière de saison,* etc., et assez généralement le consommateur préfère comme la meilleure celle dont il a pris l'habitude ; une bière plus alcoolique ne le rafraîchit pas assez, une bière plus faible ne stimule pas assez ses organes digestifs.

Les octrois communaux surtout ont maintenu, protégé en quelque sorte ces différences d'appréciation, dans un pays où les villes sont fort rapprochées, car ils frappaient les bières tout autant et même plus que l'accise et en entravaient la circulation. De là un nombre considérable de brasseries réparties sur toute la surface du pays; il était en 1860 de 2,726.

L'industrie de la brasserie se rattache d'ailleurs à l'agriculture, dont elle utilise les produits en même temps qu'elle lui livre ses résidus pour l'alimentation du bétail; mais on conçoit que ces résidus, dépouillés de toutes les matières solubles dans l'eau bouillante, n'ont pas la valeur nutritive des résidus de distillerie; elle se rattache aussi à la distillerie et à la boulangerie, parce qu'elle leur fournit la levûre, et celle-ci forme, à certaines époques de l'année, un produit fort important.

Il est probable que, par suite de la suppression des octrois, l'usage

des bières les mieux fabriquées, les plus salubres, se généralisera, mais les goûts des consommateurs ne se modifient en général que lentement.

Il ressort de ces considérations que l'industrie de la brasserie, si importante qu'elle soit pour la Belgique, ne pouvait guère être représentée à l'Exposition de Londres. Le mérite réel, absolu de ses produits, devient plus ou moins secondaire en présence des exigences si diverses de la consommation.

M. Serré, de Hal, a toutefois obtenu une mention honorable pour la bière qui est connue dans le Brabant sous le nom de *Lambic,* et nous avons déjà dit qu'une bière appelée *Champagneuse* a fourni l'un des titres de M. Vandevelde, de Gand, à l'obtention d'une médaille. Celle-ci est claire, limpide et mousseuse comme le vin de Champagne.

Le vinaigre consommé en Belgique est généralement fabriqué en soumettant la bière exempte de houblon à la fermentation acide. M. C.-B. Blaess a sa principale usine à Heilbronn, en Wurtemberg, mais dans une succursale, qui forme elle-même une usine importante, à Borgerhout, lez-Anvers, il fabrique un vinaigre d'une pureté remarquable, au moyen de bière et d'eau-de-vie de grains; il avait obtenu une médaille à l'Exposition universelle de Paris, en 1855; cette fois il a été décerné à M. Blaess une mention honorable, les médailles étant moins nombreuses que lors de l'Exposition de Paris.

Enfin, M. Guillaume Merkel, de Kain, lez-Tournai, qui expose ses produits pour la première fois, la fondation de son établissement ne remontant qu'à l'année 1856, a également obtenu une mention honorable pour un *esprit de vinaigre* fabriqué au moyen de l'eau-de-vie de grains.

La culture du tabac ne se fait généralement en Belgique que sur une petite échelle, à cause de la somme considérable de main-d'œuvre qu'elle réclame. « Le nombre de journées qu'il faut y con-

» sacrer, avant que le produit soit propre à être livré au commerce,
» est infini, dit M. Bellefroid (1); sans compter celles qu'absorbent
» les façons à donner aux terrains et aux plantes en pépinière,
» ainsi que l'épandage des engrais, on peut évaluer à 350 celles
» que nécessitent successivement la plantation, l'arrosement, les
» binages, l'écimage, l'ébourgeonnement, la récolte, le transport,
» la dessiccation et la préparation des feuilles. Ces journées se
» paient, en moyenne, fr. 1-20 (10 centimes par heure); la culture
» d'un hectare nécessiterait, de ce chef seul, une dépense de 420 fr.,
» si, dans la plupart des cas, ces travaux n'étaient exécutés par
» la famille même des exploitants. »

Dans le travail auquel nous empruntons ces lignes, la récolte d'un hectare est évaluée en moyenne à 1,842 kilogrammes, et la récolte totale de la Belgique à 1,227,948 kilogrammes, qui répondent à 666 hectares.

Les deux tiers de cette quantité sont consommés sur les lieux de production mêmes ou écoulés par les petits débitants dans les villages de France voisins ; l'autre tiers est livré au commerce et mêlé à des tabacs exotiques.

Le tabac belge n'a point d'arome, mais M. le professeur Stas, qui l'a soumis à de nombreuses expériences, y a constaté la présence d'une proportion considérable de nicotine.

On comprend d'ailleurs, par le passage que nous venons d'emprunter au remarquable travail de M. Bellefroid, combien cette culture est soignée dans ses détails, et en effet les échantillons de tabac belge ont été hautement appréciés à l'Exposition de Londres. Sans aucun doute, l'Association agricole d'Ypres eût pu aspirer à des récompenses de ce chef, si l'ensemble des produits exposés par elle ne lui avait valu une médaille déjà dans la section A de cette classe. Une médaille a été décernée à M. J.-B. Vander Meersch, de Bas-

(1) *Recensement général de l'agriculture belge*, 1855. Introduction, page CX.

Warneton, et une mention honorable à M. Alexandre Lesaffre, de Gheluwe.

Indépendamment de la petite quantité de tabac indigène qu'absorbe notre fabrication, elle consomme au delà de sept millions de kilogrammes de tabac exotique, qui nous vient principalement des États-Unis ou des colonies par les Pays-Bas ; elle exporte environ 250 mille kilogrammes de tabac fabriqué, et la quantité de tabac fabriqué à l'étranger, principalement à Cuba, et importé en Belgique s'élève à 26,122 kilogrammes pour l'année 1860.

Au résumé, bien que la fabrication belge n'alimente pour ainsi dire que le marché intérieur, elle constitue néanmoins une industrie considérable, qui était très-bien représentée à l'Exposition de Londres, et le jury a décerné trois médailles à des fabricants qui exposent pour la première fois leurs produits, savoir : MM. Van Berchem et Cie, de Bruxelles, M. Louis Tinchant et MM. A. Stein et Cie, d'Anvers.

E. Jacquemyns.



IVme CLASSE.

SUBSTANCES ANIMALES ET VÉGÉTALES EMPLOYÉES DANS L'INDUSTRIE.

COMPOSITION DES JURYS.

SECTION A.

J.-B. Heath, ...	Italie, . . .	consul général.
P.-J. Van Kerckhoff,	Pays-Bas, . .	profes[r] de chimie à l'Univ. de Groningue.
S. Marcoran, ...	Iles Ioniennes,	
Em. Mavrogordato, . .	Grèce, . . .	négociant.
T.-J. Miller, secrétaire, .	Londres, . .	fabricant, membre du Parlement.
W.-A. Miller, prés[t] de s[on],	Londres, . .	professeur de chimie au Collége royal.
Ans. Payen, vice-pré[t] de cl.	France, . . .	membre de l'Institut, etc.
Émile Seybel, ...	Autriche, . .	memb. de la Ch. de commerce de Vienne.
J.-S. Stas, ...	Belgique, . .	profes[r] de chimie à l'école militaire, etc.
D[r] **Stein**, ...	Zollverein, . .	professeur de chimie, à Dresde.
T. Thompsom, M.-D. .	Inde, ...	direct[r] du jardin botanique de Calcutta.
W.-W. Williams, . . .	Londres, . .	fabricant de savon.
G. Wilson, F.-R.-S., secré[t],	Londres, . .	directeur de la Compagnie Price.

ASSOCIÉ.

L.-A. de Milly, . . .	France, . . .	fabricant de bougies stéariques.

SUPPLÉANT.

M. Barreswill, ...	France, . . .	

Section B.

Capit. C. **Bagot**, . . . Austral. mérid[le],
Bella, ... France, . . . direct[r] de l'Institut agricole de Grignon.
Sam. Birchall, ... Nouvelle-Galles, marchand de laine.
G. Busk, F.-R.-S., . . . Londres, . . . secrétaire de la Société Linnéenne.
R. Czilchert, ... Autriche, . . . propriétaire.
Sir **F.-J. Halliday**, . . Inde, ... ancien lieutenant gouverneur du Bengale.
J.-G. Homere, ... Grèce, . . . négociant.
J. Jowitt, ... État de la Reine, marchand de laine, etc.
Ant. Marchetti, . . . Italie, . . . membre du Parlement.
J.-J. Mechi, prés[t] de sect., Londres, . . . alderman.
P.-L. Sclater, F.-R.-S., . Londres, . . . secrétaire de la Société zoologique.
L. Scholler, ... Zollverein, . . conseiller privé du commerce.
J. Stebut, ... Russie, . . . professeur d'agriculture, à Gorigoretsk.

ASSOCIÉ.

Th. Clayton, ... Bradford, . . apprêteur de laine.

Section C.

T.-C. Archer, ... Edimbourg, . . directeur du Musée industriel, etc.
J.-A. Barral, ... France, . . . membre de la Société impér[le] d'agricult.
R. Fauntleroy, . . . Londres, . . . négociant.
J.-D. Hooker, M.-D., . Londres, . . . directeur du jardin botanique.
J.-B. Hurlbert, LL.-D., Canada, . . .
J. Miers, F.-R.-S., . . Brésil, . . .
Ph. Parlatore, ... Italie, . . . professeur de botanique, à Florence.
W. Hy. Peat, ... Répub. d'Amér., courtier.
G. Peterson, prés[t] de sect., Russie, . . . membre du comité scientifique des domaines de la Couronne, etc.
R. Riddell, ... Inde, ... ancien médecin en chef de l'armée du Nizam, etc.
W.-W. Saunders, . . . Tasmanie, . . vice-président de la Société Linnéenne.
Chev. **de Schwarz**, président de classe, . . . Autriche, . . conseiller impérial, etc.
M.-A. Sevastopoulo, . . Grèce, . . . négociant.
D[r] **Thiel**, ... Zollverein, . . directeur de l'École supér[re] de commerce.

ASSOCIÉS.

Th. Bazley, M.-R., . .	Manchester, .	imprimeur de calicot.
E. Chitty, ...	Jamaïque, . .	commissionnaire.
Sir **W. Gordon Cumming**,	Londres, . .	
F.-S. Haden, ...	Londres, . .	médecin.

Section D.

G. Heuzé, ...	France, . . .	professeur à l'école impériale de Grignon.
W. Odling, prés[t] de sect.,	Londres, . .	professeur de chimie, à Guy's hospital.
S. Piesse, ...	Londres, . .	fabricant de parfumeries.
Eug. Rimmel, ...	Londres, . .	parfumeur.
Simon, ...	Zollverein, . .	ancien droguiste.

En parcourant les objets exposés par les différentes nations dans la IV[e] classe, les visiteurs ont pu se convaincre combien une classification systématique des produits industriels est difficile, sinon impossible à établir. D'après le plan adopté, cette classe devait comprendre toutes les substances animales et végétales employées dans l'industrie et tous les produits manufacturés qui en dérivent. Ceux qui connaissent l'immense variété de matières premières, et les transformations que la main de l'homme leur imprime, peuvent se faire une idée de la multiplicité des objets que le jury de cette classe a dû juger, et des déviations qu'on a été forcé d'apporter au plan adopté, dans un but de simplification. Le nombre des objets rangés dans la classe était tel qu'une des quatre sections dont elle se composait a eu à examiner et à comparer au delà de douze mille produits. Pour rendre le jugement possible, il a fallu ranger dans une autre classe, tantôt la matière première, tantôt le produit fabriqué. Il serait sans but de tracer ici le tableau, même succinct,

de toutes les substances et de tous les produits manufacturés exposés. L'industrie du pays, que je dois avoir spécialement en vue, n'en utilise qu'un nombre relativement restreint, et ceux-là sont parfaitement connus de ceux qui les emploient. Je vais donc me borner à faire un exposé de la situation des industries rangées dans la IVe classe, en tant qu'elles sont exercées dans notre pays, ou qu'elles peuvent l'intéresser. J'essaierai surtout de rechercher les progrès accomplis depuis 1855, en indiquant en même temps les perfectionnements qui me paraîtront devoir encore être apportés; enfin je signalerai la part qui revient à la Belgique dans les progrès réalisés. En me renfermant dans ce plan restreint, j'ai à parler de l'industrie des corps gras, des savons, des hydrocarbures employés dans l'éclairage, des matières animales, gélatines et colles, des matières textiles, lin, chanvre, etc., etc. La Belgique, en effet, a envoyé les produits de ces différentes industries. Quoique la place qui leur a été assignée ait été en général assez modeste, l'exposé dans lequel je vais entrer prouvera, je l'espère du moins, que nos industriels ont bien mérité du pays.

INDUSTRIE DES CORPS GRAS.

L'industrie et l'économie domestique utilisent une variété considérable de corps gras, lesquels, réunis de tous les points du globe, constituaient la plus vaste et la plus remarquable collection de produits de cette nature que jamais il ait été donné à l'homme d'examiner. Mais, soit qu'on les considère en eux-mêmes, soit qu'on les regarde sous le rapport des transformations que l'industrie leur fait subir, ils n'offrent pas assez d'intérêt pour qu'il y ait le moindre avantage à les énumérer seulement ici. C'est déjà trop, à mon sens, que le jury ait été chargé de les juger. Toutefois, parmi les ma-

tières grasses nouvelles que les investigations ont fait découvrir, on peut citer le suif d'*Alpaca* et les huiles du *Dugong* et de *Carapa*, dont l'industrie européenne saura probablement tirer parti dans un avenir prochain. Les seuls produits qui méritent de fixer ici notre attention sont les *acides gras* destinés à la fabrication des bougies, les huiles végétales et animales employées pour l'éclairage et pour les machines, et enfin les savons; ceux-là aussi font l'objet d'industries importantes dans lesquelles la Belgique a occupé à Londres un rang aussi distingué que n'importe quelle nation.

INDUSTRIE DES ACIDES GRAS.

BOUGIES.

Des places d'honneur ont été réservées par l'Angleterre, l'Autriche, la Belgique et la Hollande aux bougies exposées par des industriels de ces pays. L'importance que les commissions directrices ont attribuée à ces objets a été considérée au moins comme exagérée par quelques critiques. Je ne saurais partager cette opinion. A mon sens, l'importance d'une industrie ne se mesure pas seulement par les services que ses produits rendent à la société entière, mais aussi par son développement et par l'intelligence qu'on doit mettre en œuvre pour l'exercer. Sous ce double rapport, l'industrie des acides gras ne cède le pas à aucune fabrication moderne. Née depuis un quart de siècle, et restée la moitié de ce temps confinée dans trois ou quatre pays, elle s'est propagée aujourd'hui au point qu'elle est pratiquée par tous les peuples chez lesquels il y a un mouvement industriel sensible. Reposant en entier sur les données de la science, elle exige, pour être exercée avec profit, des connaissances positives étendues, et plus d'intelligence qu'une

foule d'autres fabrications, que l'on considère, à juste titre, comme d'une haute importance, mais dont l'empirisme le plus aveugle est le seul guide. D'ailleurs les considérations dans lesquelles je vais entrer sur les progrès réalisés par cette industrie justifieront amplement le rang qu'on lui a assigné dans l'Exposition universelle de Londres.

Dans le rapport rédigé en 1855, au nom du Jury international de l'exposition universelle de Paris, j'ai exposé la situation de l'industrie des acides gras à cette époque. A cette occasion j'ai fait connaître la part qui revient à chaque nation et à chaque individu dans tous les progrès accomplis. Je ne puis pas revenir ici sur ce sujet. Pour caractériser la situation actuelle, je supposerai connu du lecteur mon précédent travail, auquel d'ailleurs je renvoie ceux qui voudraient se faire une idée exacte de la matière que je vais essayer de traiter.

A cette époque, la fabrication des acides gras destinés à la confection des bougies se pratiquait :

1° Par la saponification calcaire du suif à la pression ordinaire;

2° Par la saponification sulfurique du suif et du beurre de palme, suivie de la distillation;

3° Par la saponification aqueuse du beurre de palme combinée avec la distillation de la glycérine et des acides gras produits;

4° Par la saponification aqueuse du suif à haute pression;

5° Par la saponification alcaline du suif à haute pression, avec réduction des deux tiers de l'alcali employé dans la saponification calcaire ordinaire.

Les acides et les bougies exposés à Londres ont tous été fabriqués à l'aide de l'un ou de l'autre de ces moyens; de sorte qu'on peut dire d'une manière générale que, pendant les sept années écoulées, aucun procédé basé sur un principe nouveau n'a été découvert ou mis à profit dans cette industrie. Tout en proclamant ce fait, je m'empresse d'ajouter que des modifications profondes ont

été apportées à quelques-uns des procédés existants, et que ces modifications ont eu pour résultat de changer les conditions économiques de la fabrication.

De plus, quelques-unes des lacunes signalées dans mon rapport de 1855 ont été comblées, et des questions restées obscures ont été éclaircies. Je vais maintenant essayer d'exposer le plus brièvement possible ces différents points.

FABRICATION DES ACIDES GRAS PAR LA SAPONIFICATION CALCAIRE ORDINAIRE.

Le procédé de fabrication des acides gras, tel que MM. De Milly et Motard l'imaginèrent en créant l'industrie stéarique, est encore celui qui est le plus généralement employé. En effet, en me rapportant aux déclarations faites par les exposants, et en suppléant au manque de renseignements par mon examen, j'arrive à cette conclusion que, sur cent exposants de bougies, soixante et un emploient encore la saponification calcaire ordinaire. En 1855, tous les exposants, sauf un seul, avaient envoyé des bougies de saponification calcaire. Dans plusieurs pays on s'en sert encore exclusivement. En France, où cette industrie a pris naissance, où il existe un nombre si considérable d'usines fournissant presque toutes des produits de qualités supérieures, on en trouve trois ou quatre au plus qui utilisent la saponification sulfurique concurremment avec la saponification calcaire ordinaire. Toutes les autres sont restées dans la vieille ornière. L'Autriche et l'Italie suivent l'exemple de la France. Dans d'autres pays, comme en Angleterre, en Belgique, en Hollande et en Suède, la saponification calcaire est presque entièrement abandonnée.

Aucune modification à l'ancien procédé n'a été révélée. Ses avantages et ses inconvénients sont parfaitement constatés aujour-

d'hui. Ce procédé est d'une exécution certaine et facile; il donne des produits de qualités supérieures, exceptionnelles, si l'on veut; mais il exige *l'emploi exclusif* de matières premières d'un prix élevé, il est d'une exécution coûteuse et d'un rendement relativement très-inférieur. Dans la comparaison que je ferai plus loin entre les avantages économiques des différentes méthodes de fabrication, j'établirai surabondamment ces différents points, et je montrerai que les usines dans lesquelles on continue à le pratiquer doivent succomber dans un avenir prochain, à moins qu'on ne les protége par une barrière douanière contre les produits plus économiquement fabriqués.

FABRICATION DES ACIDES GRAS PAR LA SAPONIFICATION ALCALINE DU SUIF, A HAUTE PRESSION, AVEC RÉDUCTION DE LA QUANTITÉ DE CHAUX EMPLOYÉE.

Dès 1854, M. De Milly, à la pénétration duquel les inconvénients économiques de son ancien procédé n'avaient point échappé, avait imaginé d'y obvier, en diminuant des deux tiers au moins la quantité de chaux employée. La diminution opérée sur la quantité de base mise en œuvre entraine nécessairement avec elle une réduction proportionnelle sur la dose d'acide sulfurique nécessaire pour opérer la décomposition du savon calcaire produit.

En 1855, M. De Milly avait déjà réalisé manufacturièrement la transformation de son ancien procédé. Les acides gras obtenus à l'aide de la nouvelle méthode figuraient au salon de l'exposition internationale de Paris. Au mois de septembre de la même année, j'assistai dans l'usine de M. De Milly, à la Chapelle, à une opération exécutée sur 1,000 kilogr. de suif à la fois, et je la décrivis avec les détails nécessaires dans le rapport du jury, page 497. Les produits

de saponification calcaire exposés par M. De Milly, en 1862, à Londres, avaient été tous obtenus par ce nouveau moyen. Dernièrement, on a fait passer comme nouvelle une méthode découverte et décrite huit années auparavant et qui, depuis cette époque, n'a subi aucune modification essentielle, comme il est facile d'ailleurs de s'en assurer en comparant le texte du rapport de 1855 avec celui de l'écrit auquel je fais allusion. Quoi qu'il en soit de cette circonstance, les faits ont donné raison au jugement que j'ai porté en 1855 sur cette méthode. Elle présente de grands avantages sur le procédé de saponification calcaire ordinaire, en ce sens qu'elle réalise une économie de soixante-quinze p. c. sur la quantité d'acide sulfurique nécessaire à la décomposition du savon calcaire. Mais elle est entachée des inconvénients inhérents au procédé de la saponification calcaire, savoir, de nécessiter l'emploi exclusif de matières premières de qualité supérieure et de donner un rendement beaucoup moins élevé en acides solides que le procédé de la saponification sulfurique modifiée, ou même de la saponification sulfurique ordinaire. Je reviendrai d'ailleurs sur ce sujet.

A l'origine de cette nouvelle méthode, M. De Milly employait, pour 1,000 kilog. de suif, 300 litres d'eau, contenant 40 kilog. de chaux vive, la plus pure possible. Le mélange, introduit dans un autoclave convenable, était porté à la température de 150° à 155° à l'aide d'un jet de vapeur émané d'une chaudière, et maintenu dans cet état pendant huit à dix heures consécutives. M. De Milly a successivement réduit la quantité de chaux à 33 et même à 25 pour 1,000 de suif, mais il a élevé en même temps la température jusqu'à 170° à 180°, continuée également pendant huit heures. Du reste, ceux qui voudront avoir des détails plus circonstanciés sur ce procédé pourront les trouver dans les études sur l'Exposition de Londres, insérées dans les *Annales du Conservatoire impérial des arts et métiers*. Ils y verront, outre la description exacte de cette méthode, un dessin de l'autoclave et des cuves

destinées au remplissage et à la vidange de la chaudière après la saponification. A ma connaissance, il n'y a jusqu'ici qu'un seul fabricant qui ait adopté et mis en pratique la nouvelle méthode de M. De Milly; c'est M. Himmelbauer, à Stockerau (Autriche). Cet industriel maintient pendant dix heures, à huit atmosphères de pression ou 180° centigrades, le suif additionné de la moitié de son volume d'eau et de deux et demi pour cent de chaux. Ses produits qui étaient exposés à Londres, présentaient, comme ceux de M. De Milly, toutes les qualités désirables, et étaient comparables en tous points aux meilleurs acides gras obtenus à l'aide de la saponification ordinaire. J'insiste sur cette observation, parce que des industriels qui ont essayé de mettre le nouveau procédé en pratique dans leur usine, m'ont affirmé avoir obtenu des acides gras peu cristallins, s'exprimant par conséquent mal, et de plus offrant un toucher gras. L'expérience démontre que tout acide gras de saponification calcaire, qui présente ces deux inconvénients, renferme encore des corps gras neutres et notamment de l'oléine. Le reproche fait par ces industriels à la méthode prouve qu'ils l'ont mal appliquée et non pas que la méthode n'est pas excellente en elle-même. D'ailleurs ceux qui ont pratiqué la saponification aqueuse du suif, et même ceux qui exécutent l'ancienne saponification calcaire, ont souvent obtenu des acides gras d'une pression difficile et qui, pressés aussi bien que possible, présentaient un toucher gras. En traitant de la saponification aqueuse, j'indiquerai le moyen d'obvier à cet inconvénient qui est très-grave dans certains cas.

FABRICATION DES ACIDES GRAS PAR LA SAPONIFICATION AQUEUSE A HAUTE PRESSION ET A UNE TEMPÉRATURE ÉLEVÉE.

M. Richard Tilghmann, qui le premier, dans un écrit authentique, a indiqué une méthode pour opérer la saponification du suif par la

seule intervention de l'eau et de la chaleur, avait exposé plusieurs blocs d'acides gras obtenus à l'aide de son procédé. Ces acides, dérivant de l'huile de palme, pouvaient rivaliser avec les produits les plus parfaits obtenus par n'importe quel moyen. Les procédés décrits par M. Tilghmann dans ses brevets se trouvent relatés dans mon rapport de 1855; ils ont échoué entre les mains de tous les autres fabricants. En envoyant ses magnifiques produits au palais de l'Exposition, il s'est abstenu de joindre des renseignements sur la méthode de fabrication suivie pour les obtenir, de sorte que je dois me borner à cette simple mention. J'aurais même passé sous silence les produits de M. Tilghmann, si les principes qu'il a introduits dans l'industrie stéarique n'avaient reçu ailleurs une application affirmée par les témoignages les plus authentiques et les plus respectables. Dans deux des usines les plus considérables de l'Autriche (et nulle part l'industrie des acides gras n'est exercée sur une plus grande échelle et avec une plus grande perfection que dans ce pays), l'appareil imaginé par MM. Wright et Fouché est en pleine activité et parait fonctionner sans présenter les inconvénients et même les dangers qui ont partout fait abandonner tous les appareils construits sur le principe de Tilghmann. En effet, d'après les déclarations de notre collègue M. Seybel, de Vienne, il se trouve dans l'usine de M. Sarg, à Liesing, lez-Vienne, plusieurs autoclaves de Wright et Fouché, dans lesquels on saponifie dix quintaux de suif à la fois, à l'aide de l'eau et d'une température de 200° environ (quinze atmosphères de pression). Dans les usines de la société d'Apollon, à Vienne, il fonctionne également des autoclaves chauffés à une température de 180° à 190° (dix à douze atmosphères), où la saponification du suif s'accomplit, soit par la seule intervention de l'eau et de la chaleur, soit par l'intervention combinée de l'eau, de la chaleur et de un à un et demi pour cent de chaux.

Le système d'appareil de MM. Wright et Fouché consiste, d'après leur brevet, en deux forts cylindres terminés à chaque bout par

une calotte hémisphérique, et ayant l'un et l'autre deux mètres de hauteur sur 0m 80 de diamètre. Ces deux cylindres, placés verticalement l'un au-dessus de l'autre et séparés par un intervalle de deux mètres, sont en communication à l'aide de gros tubes en S, de telle manière que le bas du cylindre supérieur est mis en rapport avec le bas du cylindre inférieur, et que le haut du cylindre supérieur est en relation avec le haut du cylindre inférieur. L'appareil est du reste muni de soupape de sûreté, de manomètre et d'ajutages destinés à l'emplissage et à la vidange des matières. Le cylindre inférieur placé dans une maçonnerie est chauffé directement, et la température s'équilibre dans les deux cylindres par la circulation continuelle qui s'accomplit dans leur intérieur. On élève la température de 180° à 190° environ et on la maintient dans cet état pendant dix heures. En 1856, un appareil presque identique à celui que je viens de décrire a fonctionné, à Anvers, à l'usine de MM. De Roubaix et Oudenkoven. Il avait été construit d'après les indications de mon savant confrère, M. le professeur Melsens. En effet, dès le 7 mars 1854, et avant que le brevet de M. Tilghmann fût connu en Europe, M. Melsens prit également un brevet pour la saponification aqueuse des corps gras de toute nature. Les détails dans lesquels je suis entré à ce sujet dans mon rapport sur l'Exposition internationale de Paris ne peuvent laisser aucun doute à cet égard. Aussi, après avoir mûrement examiné et comparé les deux appareils, je dois dire que, quant aux principes mis en œuvre, je les trouve identiques. M. Melsens, comme MM. Wright et Fouché, a voulu opérer la saponification aqueuse en faisant circuler la matière grasse à travers l'eau portée à 180°. Seulement les moyens employés pour opérer cette circulation diffèrent légèrement. A Anvers, l'appareil, après avoir fonctionné pendant environ une année, a dû être abandonné à cause de la difficulté de le conduire et des accidents qui naissent des fuites fréquentes d'un autoclave chauffé à dix et même à douze atmosphères. Comme je l'ai dit en 1855, les acides gras

obtenus dans cet appareil étaient irréprochables sous tous les rapports.

Mais pour leur donner ces qualités on était obligé d'ajouter à l'eau *un à deux pour cent d'acide sulfurique.* Sans cette addition, les acides produits n'avaient point l'aspect cristallin, se pressaient mal et conservaient un toucher gras, au lieu du toucher sec caractéristique des acides gras dépouillés absolument des corps gras neutres (1). L'addition de cette faible quantité d'acide sulfurique avait d'ailleurs un autre but : quoique l'expérience eût démontré que l'eau seule suffit pour opérer la saponification *complète* des corps gras neutres, lorsque le mélange est maintenu pendant un temps suffisamment long à une température de 180° à 190°, néanmoins, dès 1854, M. Melsens avait constaté que la présence d'une petite quantité d'acide favorisait singulièrement la production des acides gras. Sous son influence, le temps nécessaire à la transformation complète de la matière grasse neutre en acides gras était beaucoup diminué, et de plus la température ne devait pas être aussi élevée.

Le nouveau procédé imaginé par M. De Milly, dont j'ai parlé plus haut, c'est-à-dire la réduction des quatorze p. c. de chaux du procédé ordinaire à trois, deux, un et demi p. c., avec l'emploi de l'autoclave aidé d'une pression de huit atmosphères, n'est au fond autre chose que la saponification aqueuse.

Il n'y a aucune illusion à se faire à cet égard : en effet, la réduction dans la quantité de chaux employée, réalisée par M. De Milly, pour économiser l'acide sulfurique indispensable, ne change point la nature de l'opération. Je l'ai déjà dit dans mon rapport de 1855, la saponification aqueuse est facilitée, rendue plus rapide par la pré-

(1) On observe d'ailleurs dans les usines qu'en faisant bouillir pendant plusieurs heures de l'eau contenant de dix à quinze pour cent d'acide sulfurique, avec des acides gras dépourvus de la faculté de cristalliser, ceux-ci acquièrent cette propriété et se laissent facilement presser après cette opération.

sence du savon calcaire, comme, dans la saponification aqueuse exécutée par M. Melsens, elle est favorisée par la présence de l'acide sulfurique. Une foule d'autres corps, pourvu qu'ils soient aptes à se dissoudre dans les corps gras, en y apportant les éléments de l'eau, rempliront le même but, et leur action sera d'autant plus énergique que leur masse sera plus grande. Bien que le principe soit le même, il importe néanmoins d'examiner lequel des deux moyens indiqués pour opérer la saponification aqueuse est le plus favorable au point de vue industriel.

L'intervention de l'eau acidulée donne immédiatement des acides gras très-cristallins qui, après une pression convenable à froid et à chaud et un léger lavage à l'eau acidulée par l'acide sulfurique, peuvent être transformés directement en bougies de première qualité. Mais l'intervention de l'acide sulfurique nécessite l'emploi d'autoclaves doublés de plomb. Or, le réservoir intérieur de plomb est très-sujet à se déformer et même à se déchirer, et l'enveloppe extérieure est ainsi exposée aux atteintes du liquide acide. C'est là un inconvénient grave, je dirai même un danger pour ceux qui sont chargés de faire fonctionner l'appareil.

La saponification aqueuse, effectuée sous l'intervention de un et demi à trois p. c. de chaux, produit des acides gras renfermant nécessairement des savons calcaires. Dans une certaine limite, la température et la durée de l'opération peuvent être d'autant moindres que la dose de l'alcali employé est plus grande. Pour pouvoir être pressé, le produit saponifié exige donc un traitement à l'acide sulfurique, comme c'est le cas dans la saponification calcaire ordinaire; il n'y a de différence que dans la quantité d'acide sulfurique nécessaire. Ce dernier fait diminue incontestablement la valeur économique du procédé; mais le désavantage est bien compensé par la possibilité qu'il y a d'exécuter la saponification dans un autoclave unique de cuivre rouge.

Tant qu'on n'aura pas trouvé le moyen de garantir contre les

déformations ou les déchirures les autoclaves doublés de plomb, ou qu'on ne sera pas parvenu à faire réagir l'eau acidulée par l'acide sulfurique dans un autoclave unique formé d'un métal inattaquable aux acides, le procédé de la saponification aqueuse, imaginé par M. De Milly, sera, quoique moins économique, plus favorable, au point de vue pratique, que la méthode de la saponification aqueuse telle que M. Melsens l'a établie.

FABRICATION DES ACIDES GRAS PAR LA SAPONIFICATION SULFURIQUE SUIVIE DE LA DISTILLATION.

A l'Exposition internationale de Paris, il n'y avait, sur soixante et un exposants d'acides gras, qu'*un seul* (Price's patent Candle C°) qui employât exclusivement la saponification sulfurique suivie de la distillation; seize exposants la pratiquaient concurremment avec la saponification calcaire. Les renseignements fournis par plusieurs industriels, ainsi que l'examen de toutes les bougies exposées, m'ont permis de constater qu'aujourd'hui, sur cent exposants, quarante fabriquent exclusivement leurs acides gras à l'aide de la saponification sulfurique, et que sept seulement sur cent s'en servent concurremment avec la saponification calcaire. On peut donc dire que dans l'espace de sept années le système de fabrication s'est transformé. Les pays dans lesquels cette réforme s'est accomplie sont la Belgique, la Hollande, la Prusse, la Suède et la Russie. L'Angleterre avait précédé les autres nations; elle n'avait donc plus de progrès à réaliser. Fait remarquable, mais dont il me serait facile d'indiquer la cause, l'Autriche, la France et l'Italie, parmi toutes les nations, sont restées stationnaires *jusqu'au moment de l'ouverture de l'Exposition de Londres.*

Quoique dans aucun pays du monde il n'existe un aussi grand nombre d'usines produisant des bougies stéariques presque toutes

de qualité remarquablement belle, on n'aurait pu, à cette époque, montrer en France que trois ou quatre usines à peine dans lesquelles le système de la saponification sulfurique fût convenablement appliqué. Et encore la fabrique de MM. Le Roy et Durand, la seule peut-être où ce travail était économiquement établi, a été organisée par un industriel de Belgique, M. De Roubaix-Jenar, de Bruxelles.

Le système de la fabrication des acides gras par la saponification sulfurique, suivie de la distillation, comprend un grand nombre de questions : quelques-unes ont été résolues il y a longtemps déjà, d'autres ont été élucidées depuis 1855, quelques-unes pourtant restent obscures encore.

On le sait assez, c'est à trois chimistes anglais, MM. Georges Gwynne, Georges Wilson et William Colley Jones, qu'on doit le procédé de saponification sulfurique, suivie de la distillation, tel qu'il a été primitivement pratiqué dans l'industrie stéarique. Dans l'origine on versait petit à petit, dans le corps gras préalablement fondu, trente-sept p. c. de son poids d'acide sulfurique à 66°, et on élevait lentement la température du mélange jusqu'à quatre-vingt-dix à quatre-vingt-douze degrés centigrades. Le mélange était maintenu à cette température pendant vingt-quatre et même trente-six heures, ou mieux tant que, sous l'influence de la chaleur et de l'agitation continuelle, il se dégageait de l'acide sulfureux et de l'acide carbonique. A l'aide d'une quantité si considérable d'acide sulfurique et d'une température élevée maintenue pendant un si long temps, un cinquième des éléments du corps gras employé était détruit : cette destruction portait notamment sur toute la glycérine, sur douze à quinze p. c. d'acide oléique, enfin sur une certaine quantité d'acides gras solides. La majeure partie des matières altérées se séparait des acides gras produits, sous la forme de goudron noir qui primitivement était tout à fait perdu.

Pour éviter une perte si considérable de matière grasse, on a successivement diminué la quantité d'acide sulfurique, en tenant

toutefois compte, pour la dose à employer, de la nature des corps gras. L'expérience en effet a démontré qu'il y a des corps gras neutres qui se saponifient difficilement par l'acide sulfurique et qui s'altèrent aussi avec difficulté : les suifs de mouton et de bœuf sont dans ce cas ; tandis que d'autres matières grasses, et notamment la graisse de cheval, s'altèrent avec une facilité extrême sous l'influence de l'acide sulfurique et de la chaleur. En tenant compte de la nature des matières grasses, on a donc successivement abaissé la dose de l'acide à :

15 p. c. pour un mélange de suif et de beurre de palme (usine de MM. Moinier et Jaillon, en 1855);

10 p. c. pour le beurre de palme (usine de M. De Milly, à la Chapelle, près Paris).

7,5 p. c. pour un mélange de suif et d'huile de palme (M. Motard, à Berlin);

5,5 p. c. pour un mélange de suif et de palme ou palme seulement (Price's patent Candle C°, à Battersea, près de Londres).

A mesure qu'on a économisé la dose d'acide sulfurique, on a élevé la température du mélange. On l'a portée successivement à 100°, à 105°, à 110° et enfin à 115° centigrades. La quantité de goudron résultant de l'altération des matières a diminué, mais il s'en faut que cette diminution soit proportionnelle à la réduction opérée dans la dose d'acide sulfurique. D'ailleurs les fabricants qui pratiquent encore le mode de saponification sulfurique accompagnée de la destruction d'une partie de la matière grasse et de la glycérine, ne sont nullement d'accord entre eux, ni sur la quantité de matière goudronneuse produite, ni sur le rendement en acides gras bruts, ni sur le rendement en acides distillés, ni sur le rendement en acides solides. Tandis que dans certaines usines, en opérant sur un mélange de suif et de palme, on n'accuse qu'une production de matière goudronneuse s'élevant de treize à quatorze p. c., on porte ce déchet à dix-huit p. c. dans d'autres usines. Suivant les uns,

on obtient 85 p. c. d'acides gras bruts; suivant les autres, il s'en produit 88 lesquels fournissent de 77 à 82 d'acides distillés pour cent de matière grasse neutre soumise à la saponification sulfurique. La distillation produirait donc de six à huit p. c. de goudron nouveau.

Dans le but d'élucider ces questions et de déterminer en même temps la valeur du changement opéré dans l'ancien mode de saponification sulfurique, on a exécuté dans une usine, et d'après mes conseils, une expérience en grand : 1,500 kilog. de suif bien épuré, dépouillé de toute trace d'eau, dont le point de solidification était 32° cent., ont été introduits dans une chaudière de cuivre rouge, et chauffés à 105° à l'aide de la vapeur circulant autour dans une double enveloppe; ils ont été additionnés de 240 kilog. d'acide sulfurique à 42° Baumé, représentant huit p. c. d'acide sulfurique à 66°. Le mélange, continuellement mis en mouvement à l'aide d'un agitateur mécanique, a été maintenu pendant dix heures à une température comprise entre 105° et 110°. Pendant tout ce temps, il s'est à peine coloré et n'a dégagé qu'une quantité insignifiante d'acide sulfureux; on a élevé ensuite la température entre 115° et 118°; à mesure que l'acide sulfurique se concentrait par l'évaporation et par la fixation des éléments de l'eau sur la matière grasse, le corps gras, déjà en grande partie saponifié, se colorait fortement et il s'est établi un dégagement très-prononcé d'acide sulfureux et d'acroléine. La température de 115° à 118° a été continuée pendant seize heures.

La matière, après avoir été abandonnée au repos jusqu'à ce que tout le goudron fût déposé aussi exactement que possible, fut reçue dans la moitié de son volume d'eau bouillante et entretenue à 100° pendant trois heures, à l'aide d'un jet de vapeur. Pendant l'injection de la vapeur, il s'est encore dégagé considérablement d'acide sulfureux et une odeur de corps gras brûlé. Abandonnée de nouveau au repos, elle a été décantée de l'eau acide qui s'en est séparée, entrainant avec elle une nouvelle quantité de matière goudronneuse.

Les acides gras produits étaient noirs, mais transparents ; ils ont été soumis à de nouveaux traitements à l'eau et à la vapeur jusqu'à ce que les eaux de lavage fussent sensiblement neutres. Après avoir été chauffés à 150°, ils pesaient 1,305 kilog. ou quatre-vingt-sept p. c. du suif employé. Le goudron, déposé des acides pendant leur premier traitement à l'eau bouillante, fut ajouté à la matière poisseuse restée dans la chaudière où s'était accomplie la saponification, et le tout fut traité à l'eau bouillante jusqu'à ce que l'eau de lavage ne contînt plus d'acide sulfurique. Séché ensuite, il a été mêlé, à une température de 100° environ, dans la chaudière même, avec quatre fois son volume de sciure de bois préalablement traitée au naphte de schiste. Le mélange, introduit dans un appareil de déplacement en plomb, a été épuisé de toute matière soluble à l'aide du naphte pur. Le résidu de l'évaporation de la solution a laissé 37$^{kil.}$,5 de matière noire, fusible à 46°,5 ; ce qui porte le poids total des acides gras bruts produits par 1,500 kilog. de suif à 1,342$^{kil.}$,5 ou à 89,5 p. c.

Ces acides gras noirs très-cristallins, dont le point de solidification était de 42°,8 à 43°, furent soumis à la distillation à une température comprise entre 225° et 240° ; ils produisirent 1,264,5 kilog. d'acides gras très-cristallins, dont le point de solidification était 42° à 42°,5.

Pendant tout le temps de la distillation, le volume de l'eau a été, par rapport au volume de l'acide gras, comme 6,55 : 1. Dans les usines ce rapport est presque toujours comme 2 : 1 ou même comme 1 1/2 ou 1 : 1, parce que dans la plupart des ateliers la température s'élève entre 290° et 325°. D'après mon désir, on a distillé à une plus basse température, afin d'être certain de ne pas altérer les acides gras. Je m'expliquerai plus loin très au long à ce sujet.

Ces 1,264,5 kilog. d'acides distillés représentent donc un rendement de quatre-vingt-quatorze p. c. d'acides gras et un rendement de 84,3 p. c. de matière première. De ces faits il résulte que, lors de la

distillation des acides produits par la saponification sulfurique ordinaire, il se fait une perte s'élevant à six p. c. du corps gras acidifié, et que le rendement total en acides gras distillés est de 84,3 p. c. Comme il est impossible de prendre dans le travail exécuté en fabrique les soins qui ont présidé à l'expérience industrielle que je viens de décrire, on peut considérer la perte de six p. c. comme un minimum et le rendement de 84,3 p. c. comme un maximum.

D'après M. Du Brunfault, les corps gras, complétement acidifiés, peuvent passer en entier à la distillation. Si ce fait était exact, la perte de six p. c., éprouvée dans l'essai, devrait être attribuée au mode de saponification sulfurique employé, qui introduirait des matières étrangères. J'examinerai plus loin cette question et je démontrerai que c'est à tort que l'on a admis la volatilité intégrale de tous les acides gras dans les conditions où s'exécute la distillation industrielle. Mais le rendement de 84,3 pour cent d'acides gras distillés de suif constitue une perte de 12,3 p. c., puisqu'il est connu, par tous les travaux exécutés sur le suif, que cent parties de ce corps, soumises à la saponification alacaline ou queuse, produisent de 95,8 à 96 p. c. de mélange d'acides gras.

Cette perte, qui dans l'expérience représente un huitième du suif employé, et qui, dans certaines usines, s'élève à un sixième et même à un cinquième de la matière première, provient, comme je l'ai dit plus haut, de l'action destructive de l'acide sufurique sur les acides gras et notamment sur l'acide oléique. C'est là l'origine du nouveau mode d'opérer la saponification sulfurique.

SAPONIFICATION SULFURIQUE DES CORPS GRAS DITE INSTANTANÉE.

Dans mon rapport de 1855, j'ai dit : « Dans quelques usines, la
» saponification sulfurique s'exécute plus rapidement. On verse
» dans une chaudière en cuivre et à bascule, de soixante à quatre-
» vingt kilog. de corps gras neutre et chauffé à 90° centigrades et

» on y ajoute, sous une agitation continuelle, trente p. c. d'acide
» sulfurique concentré et chauffé à la même température. Au bout
» de *quatre minutes* de réaction, on verse le mélange dans de l'eau
» bouillante. Les acides gras produits, après avoir subi un triple
» lavage, sont soumis à la distillation. »

En effet, c'est par ce procédé que l'on pratiquait, vers la fin de 1855, dans l'usine de MM. De Roubaix et Oudenkoven, à Anvers, la saponification sulfurique du suif et du beurre de palme. Ce moyen repose sur l'observation primitive de Braconnot; le chimiste de Nancy a constaté en effet que l'acide sulfurique concentré peut, par le fait de son simple contact, déterminer la saponification du suif. M. Chevreuil d'abord et M. Fremy plus tard ont fait voir les différentes transformations que les acides gras et la glycérine, devenus libres, éprouvent par suite de la présence de l'acide sulfurique. M. Knab est le premier qui ait mis ces faits à profit. Il a pris en 1854 un brevet pour un procédé qui consiste à mettre en contact, pendant une ou deux minutes, l'acide sulfurique chauffé à 120° avec le palme et le suif, chauffés à 100°, dans le rapport de 0,5 à 1. En 1855, on pratiquait ce procédé dans l'usine de M. Poisat, à Folie-Nanterre, près Paris.

Ceux qui ont étudié l'action de l'acide sulfurique sur les corps gras ont peine à se convaincre qu'une dose si énorme de cet acide, concentré et chauffé à 120°, puisse être mise en présence d'un corps gras dont la température est élevée à 100°, pendant le temps nécessaire pour opérer le mélange uniforme des substances réagissantes, sans qu'une partie notable de la matière grasse soit détruite. Partageant ce doute, j'ai voulu m'assurer par moi-même de l'exactitude de ces assertions, et j'ai reconnu qu'en me plaçant dans les conditions prescrites par M. Knab, quelle qu'ait été la promptitude apportée dans l'exécution de l'opération, je n'ai jamais pu réaliser ainsi la saponification des corps gras sans produire une certaine quantité de matière poisseuse, insoluble dans les acides gras produits, et sans

donner naissance à un dégagement d'acide sulfureux et d'acide carbonique. De plus, en examinant les acides gras produits à l'aide du *suif seul*, j'y ai trouvé une quantité de corps gras neutre; du reste, je reviendrai plus loin sur ce sujet. Le procédé de M. Knab est cependant le point de départ du nouveau système de saponification sulfurique pratiqué aujourd'hui dans les usines où ce genre de fabrication est convenablement exécuté.

La pratique industrielle, d'accord en cela avec l'observation du laboratoire, démontra bientôt que cinquante p. c. d'acide sulfurique était une dose beaucoup trop considérable. De plus, l'emploi d'une telle quantité d'acide concentré représente au delà de la moitié de la valeur de la matière grasse détruite dans le procédé de saponification sulfurique ordinaire. On a donc diminué successivement cette quantité et on a changé également les conditions de la température. Dès 1855, elle était à trente p. c. chez MM. De Roubaix et Oudenkoven, à Anvers; d'après M. Payen, elle est aujourd'hui encore de trente p. c. dans l'usine de MM. Petit et Lemoult, à Paris; elle est de quinze p. c. à l'usine de M. De Milly, pour la saponification du palme seul; elle est actuellement de dix à douze p. c. chez MM. De Roubaix et Oudenkoven, à Anvers (1); enfin elle est de 3,75 à 4 p. c. chez MM. De Roubaix-Jenar et Janssens et Ce, à Cureghem, lez-Bruxelles, et dans toutes les fabriques qui ont été érigées avec le concours de M. De Roubaix-Jenar ou Janssens, comme l'usine de MM. Janssens et Neven, à Cologne, la manufacture de bougies stéariques de Gouda (Hollande), la principale usine de Moscou et de Saint-Pétersbourg, enfin la belle usine de MM. Le Roy et Durand, à Paris.

En employant trente p. c. d'acide, la température des matières réagissantes est au plus de 80° et le temps à peine suffisant pour les mettre en contact. Ce contact s'effectue dans quelques fabriques en rece-

(1) Depuis la rédaction de ce rapport, MM. De Roubaix et Oudenkoven ont également réduit la quantité d'acide sulfurique à trois ou quatre p. c.

vant dans une chaudière à bascule les liquides destinés à être mélangés. Dès qu'ils sont réunis, la masse, agitée un instant, est versée dans un réservoir de plomb contenant un volume d'eau bouillante égal à la moitié du volume du corps gras employé. Ailleurs ce contact est obtenu en laissant couler d'une manière continue dans un tube de plomb plus ou moins large, recourbé plusieurs fois sur lui-même, les matières réagissantes débitées, à l'aide de robinets, dans des rapports convenables.

Dans ce cas, le mouvement successif d'ascension et de descente est parfaitement suffisant pour déterminer la dissolution de l'acide dans le corps gras quel qu'il soit. Le mélange, en sortant de l'ouverture opposée du tube, est également reçu dans de l'eau entretenue à l'ébullition, à l'aide d'un jet de vapeur.

Lorsqu'on porte la dose de l'acide à dix p. c., le contact des matières réagissantes doit se prolonger pendant *une minute et demie* à *deux minutes*, et la température doit être de 100° au moins.

Le poids des acides gras bruts est de quatre-vingt-quatorze p. c. et le rendement en acides distillés est de quatre-vingt-neuf environ.

D'après les renseignements fournis par MM. De Roubaix-Jenar et Janssens, les 3,75 à 4 p. c. d'acide sulfurique employé pour la saponification sont maintenus en présence du corps gras, formé d'un mélange à poids égaux environ de suif et de beurre de palme, pendant dix à douze minutes, à une température comprise entre 110° et 115° centigrades. L'acide préalablement chauffé à 100° est ajouté très-lentement au corps gras qui est agité pendant tout le temps que dure la réaction. L'acidification accomplie, la matière, dont s'est séparé 1,75 à 2 p. c. de substance poisseuse contenant de l'acide sulfurique et une certaine quantité d'acides gras solides, est reçue dans un volume d'eau bouillante égal au tiers du volume du corps gras. Ce mélange est entretenu en ébullition pendant *deux heures* pour décomposer les acides sulfo-gras produits et saponifier les matières neutres qui ont échappé dans la première opération. Les

acides gras sont lavés ensuite à l'eau bouillante; abandonnés au repos ils déposent encore une très-petite quantité de goudron. Ils se présentent avec une couleur d'ambre jaune foncé, très-légèrement teintée de noir. Le rendement accusé par MM. De Roubaix-Jenar et Janssens est de 90 à 91 et même de 92 d'acides distillés, pour 100 de matière de première qualité, en tenant compte, bien entendu, des acides gras retenus dans les goudrons et qu'on a séparés par le sulfure de carbone.

Tels sont, d'après les renseignements fournis par différents fabricants, les changements opérés dans l'ancien système de saponification sulfurique des corps gras. Les données que je viens d'indiquer ont trouvé à Londres, parmi les membres du jury et parmi les industriels les plus capables, un grand nombre d'incrédules. MM. De Milly et Motard notamment ont contesté la possibilité d'opérer la saponification sulfurique en employant moins de 7,5 à 7 p. c. d'acide sulfurique à 66°; presque tous ont nié le rendement si extraordinaire de 90 à 92 p. c. d'acides distillés.

Quoique l'emploi des 3,75 à 4 p. c. d'acide m'eût été garanti par la déclaration de personnes dont l'honorabilité est au-dessus de toute contestation, et que la communication des livres de fabrique m'eût donné la preuve de l'exactitude du rendement indiqué, j'ai voulu néanmoins soumettre à un examen rigoureux toutes les questions qui se rattachent à la saponification sulfurique.

De nombreux essais, auxquels j'ai déjà fait allusion plus haut, sur l'action de l'acide sulfurique concentré sur les corps gras neutres, tels que suifs de bœuf et de mouton, graisse de cheval, beurre de palme, m'ont donné la certitude que le *simple contact* de cet acide porté vers 80° à 100°, ne suffit pas pour transformer ces substances en acides gras; en employant vingt-cinq p. c. d'acide, *un tiers* au plus et *un sixième* au moins échappe à son action. Mais, en laissant bouillir pendant cinq à six heures la matière grasse incomplétement acidifiée avec une très-petite quantité d'eau, une nouvelle

quantité de matière grasse s'acidifie sous l'influence de l'acide sulfurique dilué et de la chaleur, et on peut ainsi obtenir aisément l'acidification des quatre-vingt-quinze centièmes de la matière grasse employée.

Parmi les corps gras neutres, c'est le beurre de palme qui s'acidifie le plus promptement et les suifs le plus difficilement. L'addition de l'huile de palme au suif m'a paru faciliter singulièrement la saponification sulfurique de ce dernier corps.

Lors de l'acidification des matières grasses par simple contact avec l'acide sulfurique, il s'altère une très-notable quantité des acides gras produits. La quantité de substance organique détruite est en rapport avec la dose de l'acide et la température des substances réagissantes. Lorsque la température n'a pas dépassé 80°, la matière altérée reste en solution dans le corps gras; c'est une substance élastique ne fournissant plus des acides gras par la saponification alcaline. Lorsqu'on a dépassé 100°, elle s'en sépare sous forme de goudron plus ou moins dur, entraînant avec lui des acides gras solides, que les dissolvants, tels que le naphte ou le sulfure de carbone, enlèvent aisément.

La graisse de cheval éprouve le plus promptement l'action destructive de l'acide sulfurique.

Ces recherches, faites en grand, ont été répétées assez souvent pour que le résultat que je viens d'indiquer ne puisse laisser aucun doute.

Ayant acquis la certitude que la saponification des corps gras par l'acide sulfurique concentré n'est point possible *sans déchet sur la matière grasse*, et voulant déterminer le rendement maximum obtenu par la saponification sulfurique, j'ai cherché à procéder à l'acidification au moyen de l'acide sulfurique *dilué*.

On sait en effet, par les travaux de M. Fremy et les essais industriels de M. De Milly, que, sous l'influence de la chaleur, l'acide sulfurique dilué peut transformer les corps gras neutres en acides gras sans altération de la matière organique. J'ai institué une série de

recherches dans le but de déterminer quelle est la concentration et la dose de l'acide capable de produire, vers la température de 110° environ et dans le temps le plus court, la saponification du suif et du beurre de palme sans occasionner de déchet sur la matière grasse. J'ai trouvé que l'acide d'un poids spécifique de 1,38, soit 40° au pèse-acide, peut remplir cette condition, pourvu qu'on empêche, pendant la réaction, l'évaporation de l'eau et que, en employant de 12,5 à 10 p. c. d'acide représentant de 6 à 4,8 d'acide à 66°, on prolonge l'action pendant six à huit heures à une température de 110° à 115°. Dans ce cas, l'acidification des sept huitièmes de la matière grasse employée a lieu avec production totale d'un dépôt s'élevant à 3,5 p. c., mais auquel les dissolvants enlèvent, après le lavage à l'eau bouillante, le quart de son poids d'acides gras solides.

MM. De Roubaix et Oudenkoven, à Anvers, ont trouvé depuis que dix p. c. d'acides à 60°, représentant 7,7 d'acide à 66°, maintenus en contact pendant une demi-heure, suffisent pour opérer l'acidification, surtout si on a soin de tenir les acides gras au contact de l'eau bouillante pendant dix heures. Ils ont obtenu ainsi, pour 100 de matière grasse, 94 d'acides gras bruts, dont le point de fusion était le même que celui des acides gras produits par la saponification calcaire d'une partie du même corps gras neutre.

Les expériences citées plus haut ont servi de base à deux déterminations de rendement exécutées dans l'usine. On a pris un mélange de 1,000 kilog. de suif épuré, d'un point de solidification de 31°8, et 1,000 kilog. de beurre de palme épuré dont le point de solidification était de 34°. A la moitié de ce mélange on a ajouté 12,5 p. c. d'acide à 40°, représentant six p. c. d'acide à 66°; et à l'autre moitié, dix p. c. d'acide à 40°, représentant 4,8 p. c. d'acide à 66°. Le premier mélange a été chauffé à 110° et maintenu à cette température pendant six heures, et le deuxième a été chauffé à 115° et maintenu pendant huit heures à ce degré. Au bout de ce laps de temps, les acides gras, fortement brunis, ont été reçus

dans le tiers de leur volume d'eau bouillante, et le mélange a été entretenu à l'ébullition pendant deux heures. Les acides gras ont été traités à l'eau bouillante jusqu'à ce qu'on ne pût plus constater dans les eaux de lavage la présence de l'acide sulfurique.

Dans le vase où s'est accomplie l'action de l'acide sulfurique, on a trouvé, pour le premier mélange, 17 kilog., et pour le deuxième, 18kil.5 de matière noirâtre, lesquels, après ébullition à l'eau et un traitement convenable au naphte, ont cédé chacun trois kilogrammes environ d'acides gras noirs qui ont été ajoutés à la masse.

Les acides gras refroidis étaient bien cristallins, noirâtres : soumis à la distillation à une température comprise entre 225° et 250°, ils ont fourni, pour le premier mélange, 904 kilog., et, pour le deuxième mélange, 917 kilog. d'acides gras, dont les quatre cinquièmes étaient absolument blancs et le cinquième restant très-légèrement jaunâtre. Dans ces expériences, le rapport du volume de l'eau au volume des acides distillés a été en moyenne : : 6,5 : 1.

Ayant constaté par une expérience préliminaire que le mélange de suif et de palme employé fournit 95,6 p. c. d'acides gras par la saponification alcaline, il résulte indubitablement de ces deux essais industriels que la saponification sulfurique, suivie de la distillation, peut s'effectuer sans occasionner une perte supérieure à cinq p. c. Le taux de cette perte, trois à quatre fois moindre que celle qu'éprouvent certains fabricants par l'emploi de l'ancienne méthode, démontre que les renseignements fournis au jury par MM. De Roubaix-Jenar et Janssens, au sujet du rendement total, sont parfaitement exacts.

Il s'agit maintenant de rechercher la cause à laquelle on doit attribuer la perte constatée. Évidemment on peut l'attribuer, soit au système de saponification, soit à la distillation elle-même, soit aux deux opérations réunies. Pour résoudre cette question, j'ai fait soumettre à la distillation, en employant toutes les précautions imaginables, les acides gras tout formés qui interviennent dans

la fabrication des bougies. Voici les résultats de cette série d'expériences :

I. ACIDES DE LA SAPONIFICATION ALCALINE DU SUIF.

Point de solidification du suif, 32°; point de solidification des acides, 41°.

1,000 kilog. d'acides gras ont fourni 946 kilog. d'acides gras distillés, fusibles à 42,5; perte, 5,4 p. c.

II. ACIDE OLÉIQUE DE LA SAPONIFICATION ALCALINE DU SUIF.

1,000 kilog. ont fourni 942 kilog. d'acide liquide distillé; perte, 5,8 p. c.

III. ACIDES GRAS PROVENANT DE LA SAPONIFICATION ALCALINE DE L'HUILE DE COLZA.

1,000 kilog. ont fourni 954 kilog. d'acides gras distillés; perte, 4,6 p. c.

IV. ACIDES GRAS PROVENANT DE LA SAPONIFICATION ALCALINE DU BEURRE DE PALME.

Point de solidification du beurre de palme avant la saponification, 34°, et après, 43°5 à 44°.

1,000 kilog. d'acides ont fourni 958 kilog. d'acides gras, fusibles à 44° à 45°; perte, 4,2 p. c.

V. ACIDES GRAS PRESSÉS, PROVENANT DE LA SAPONIFICATION SULFURIQUE ET DE LA DISTILLATION DU SUIF.

Point de solidification des acides, 51°5.

1,000 kilog. ont fourni 992 kilog. d'acides, fusibles à 51°5; perte, 0,8 p. c.

VI. ACIDE OLÉIQUE DISTILLÉ.

1,000 kilog. de cet acide ont fourni 989 kilog. d'acide liquide; perte, 1,1 p. c.

Si on excepte les acides qui avaient déjà été soumis à la distillation et qui peuvent être redistillés sans déchet, on voit, contrairement à ce qui est généralement admis, que tous les acides gras bruts que l'industrie stéarique utilise pour la fabrication des bougies ne peuvent être distillés sans perte de substance. Cette perte s'élève en moyenne de quatre à cinq p. c. D'ailleurs l'examen des produits condensés démontre que ceux-ci éprouvent une légère altération en passant à l'état de vapeur. En effet, quelque soin que l'on prenne, le dernier cinquième de la matière distillée est toujours légèrement coloré en jaune, et d'autant plus que le mélange d'acides gras, soumis à l'action de la chaleur, renferme une plus grande quantité d'acide liquide.

DE LA TEMPÉRATURE LA PLUS CONVENABLE POUR LA DISTILLATION INDUSTRIELLE DES ACIDES GRAS.

Pour restreindre la perte qu'on éprouve dans la distillation en grand, il est indispensable de pratiquer cette opération à une température plus basse que celle à laquelle on l'effectue généralement dans les ateliers. Dans un courant de vapeur d'eau divisée, les acides margarique et palmitique passent à la distillation vers 170° à 180°; l'acide oléique exige bien 200° et l'acide stéarique 230°; dans ce cas, le rapport du volume de l'eau au volume de l'acide est : : 7 : 1. A mesure que la température s'élève, la volatilité des acides gras augmente; vers 250° à 260°, ce rapport est déjà : : 3 ou 4 : 1; à 290° : : 2 : 1 et à 325° à 330° : : 1 : 1. Aussi longtemps que la

température est comprise dans la limite de 220° à 240°, les quatre cinquièmes des acides gras distillés sont toujours incolores; quand la température dépasse 260°, l'acide liquide commence à se colorer dès le début de la distillation; vers 290°, la coloration est très-sensible, et à 320° à 335° la coloration est d'un jaune brun.

De plus, vers 300° les acides gras, et notamment les acides oléique et stéarique, sont altérés par la chaleur. Il se produit, aux dépens de l'acide oléique, des hydrocarbures et des matières colorantes qui communiquent aux acides distillés la propriété dicroïque bien connue et les rendent infects. Dans certaines usines où la distillation est opérée entre 290° et 335°, la coloration de l'acide oléique est toujours très-forte et son odeur est telle, que, pour pouvoir le faire accepter par les industries qui l'utilisent, on est obligé de lui faire subir un traitement à la vapeur, qui, suffisamment entretenue, entraine les hydrocarbures. Ce traitement enlève souvent cinq et même dix p. c. de ces corps. Dans d'autres usines, on est obligé de soumettre l'acide oléique à une nouvelle distillation.

Le procédé défectueux de distillation des acides pratiqué par beaucoup de fabricants ne provient pas de ce que les industriels ignorent la possibilité d'exécuter cette opération à une température moins élevée, ou d'un motif d'économie sur le combustible, mais bien de l'impossibilité où ils se trouvent de l'*achever* à une température inférieure.

Il s'agit donc d'indiquer ici les causes des difficultés ou même des impossibilités qu'ils rencontrent. Ces causes résident dans la nature des corps gras soumis à la distillation; il n'y a que les acides libres qui puissent se volatiliser à une température comprise entre 170° et 260°. Mais, dans une foule d'usines, la saponification sulfurique dite *instantanée*, s'exécute assez défectueusement pour laisser dans l'acide gras vingt-cinq à trente p. c. de matière neutre. Or, il a été établi par les travaux de M. Dubrunfault et de M. G. Wilson que, dans

un courant de vapeur, les corps neutres ne se saponifient que vers 290° environ. A ce point le beurre de palme s'acidifie complétement et passe à la distillation, mais, pour que les matières solides du suif puissent distiller, il faut que la température s'élève au moins à 315° à 320°. Or, on sait qu'à cette température l'acide oléique et la glycérine sont détruits avec formation d'hydrocarbures, de matières colorantes et d'acroléine.

Le moyen donc d'obvier aux obstacles qu'ils rencontrent est, ou de *perfectionner leur système de saponification*, ou *bien d'arrêter la distillation au moment où l'acroléine apparaît*, et de soumettre la matière grasse restée dans l'alambic à une nouvelle saponification. Ce dernier moyen que j'ai conseillé, il y a plusieurs années déjà, est pratiqué avec succès dans une usine.

J'ai montré que les acides gras utilisés par l'industrie subissent, lors de leur distillation, un déchet de quatre à cinq p. c. Le taux de la perte a été déduit par différence. Dans aucune des expériences citées plus haut le poids du résidu resté dans l'alambic, ajouté au poids des acides distillés, n'a parfait les 1,000 kilog. de matière première; il y a eu toujours une perte s'élevant de 1,5 à 2 p. c. Si donc on avait déterminé le rendement par le poids de ce résidu, on aurait commis une erreur de cette valeur.

Cependant les acides gras, avant d'être soumis à la distillation, avaient été chauffés à 150° pour enlever toute l'eau qu'ils pouvaient contenir. Je n'ai point recherché s'il se forme des produits gazeux. Quoi qu'il en soit de la cause de cette différence, il est pour moi un fait certain : c'est que l'acide oléique et probablement l'acide stéarique ne peuvent pas passer à la distillation sans se modifier profondément. Leur volatilité intégrale, généralement admise dans l'industrie, me paraît une erreur. Ne sait-on pas d'ailleurs depuis longtemps que l'acide oléique distillé ne fournit plus d'acide solide, ni sous l'influence des vapeurs nitreuses, ni sous l'influence de l'azotate de mercure chargé de vapeur

nitreuse, ni par l'acide sulfureux. Ce n'est donc plus l'acide oléique, tel qu'on le retire du suif ou de l'huile d'olives par la saponification alcaline ou aqueuse (1).

Si on examine l'acide oléique liquide au point de vue des matières solides qu'il renferme, on y trouve des acides gras solides qui n'y préexistaient point avant sa volatilisation. Les produits de la distillation de la saponification sulfurique du suif contiennent en effet des acides gras solides, qui, étant complétement dépouillés d'acide liquide par un traitement à l'éther de leur sel de plomb, ont un point de solidification ne dépassant guère 28° à 30° centigrades. Jamais aucun expérimentateur n'a signalé dans le suif un acide solide d'un point de solidification aussi peu élevé.

Dans mon rapport de 1855, j'ai attribué, suivant l'observation de M. Motard, de Berlin, l'augmentation du rendement en acides solides, qu'on observe dans le système de saponification sulfurique du suif, suivie de la distillation, à la formation de l'acide *élaïdique*. M. Motard a même exposé à Londres, en 1862, un magnifique échantillon d'acide élaïdique produit par ce moyen. Mais, en admettant que ce dernier acide contribue pour une part dans l'augmentation du rendement que je discuterai plus loin, sa formation n'explique point l'altération de l'acide oléique, ni la présence d'un acide dont le point de fusion est de 28° à 30°. Ce sujet, qui intéresse l'industrie stéarique, devrait être élucidé par des travaux exacts. J'appelle sur ce point l'attention des chimistes qui dirigent les fabriques d'acides gras; mieux que tout autre ils sont à même de résoudre ce problème.

---

(1) L'acide oléique distillé, qui ne se solidifie point sous l'influence des vapeurs nitreuses ou de l'acide sulfureux, est, d'après MM. De Roubaix et Oudenkoven, capable de produire une très-grande quantité d'acides gras solides par un traitement à l'acide sulfurique concentré et chaud.

DES ACIDES GRAS BRUTS PROVENANT DE LA SAPONIFICATION SULFURIQUE.

Ces acides sont en général colorés en noir. Lorsque la saponification a été bien faite et surtout lorsqu'on a opéré sur un mélange en proportions convenables de suif et de beurre de palme, ils présentent une structure cristalline, lamellaire, conditions favorables pour céder, par la pression à froid et à chaud, l'acide liquide qu'ils contiennent. Cependant, dans toutes les usines, on procède à la distillation de la masse sans avoir opéré la séparation de l'acide liquide. C'est néanmoins l'acide liquide qui se volatilise le plus difficilement et qui, lors de son passage à l'état de vapeur, est le plus sujet à s'altérer profondément. Altéré, il entraine avec lui des matières colorantes, jaunissant en fabrique le dernier tiers au moins des acides distillés. Dans l'usine de Battersea, M. G. Wilson fait soumettre à une pression énergique à froid certains acides noirs, et il distille ensuite à part les produits solides et liquides séparés. Les acides solides ainsi obtenus sont, après un léger lavage à l'eau acidulée par l'acide sulfurique, coulés en bougies. Quelquefois ils sont convertis en *composites*, après avoir été mélangés d'une certaine quantité de beurre de coco ou de palme blanchi pressé. Lors même qu'on n'utiliserait pas directement l'acide solide ainsi produit et qu'on serait obligé, pour l'employer, de lui faire subir une nouvelle pression à chaud, il me paraît probable que l'innovation apportée par le savant directeur de Battersea a une valeur réelle. En effet, toutes choses bien considérées, il me semble probable que les acides solides, d'un point de solidification peu élevé, qui se produisent dans le procédé de la saponification sulfurique suivie de la distillation, prennent leur source dans l'acide oléique et qu'une partie de ces acides, peut-être même la totalité, prend naissance dans les modifications qu'il subit lors de l'acte de la distillation. Si cette opinion,

que j'émets sous toute réserve, est exacte, il est important d'opérer la séparation la plus complète possible des acides solides et des acides liquides avant de les soumettre à la distillation, surtout lorsqu'on a pour but d'obtenir des acides d'un point de solidification très-élevé, et qu'on peut faire passer dans des bougies de qualités inférieures les acides solides d'un point de fusion relativement bas. Mais, je le répète, l'expérience de l'atelier peut seule résoudre cette question ; je la signale à l'attention de nos intelligents industriels.

FABRICATION DES ACIDES GRAS PAR LA SAPONIFICATION AQUEUSE COMBINÉE AVEC LA DISTILLATION ; GLYCÉRINE.

La saponification aqueuse combinée avec la distillation des éléments constitutifs des corps gras présente tant de difficulté, que l'annonce seule de la solution de ce problème par M. G. Wilson suscita des objections et des dénégations. On se rappelle même que des personnes, incapables de concevoir les faits qu'elles ne savent reproduire, critiquèrent amèrement la décision du jury qui, en 1855, avait voté la médaille d'honneur à la Compagnie Price et la mention très-honorable à l'auteur de la découverte. Cependant tout le monde convient aujourd'hui que les faits annoncés sont parfaitement exacts, bien entendu appliqués à l'huile de palme, comme je l'ai dit dans mon rapport de 1855. Les autres corps neutres ne se saponifient pas ainsi sans que la glycérine et même une partie de l'oléine qu'ils renferment éprouvent une décomposition partielle. J'ai pu constater, en visitant l'usine de Battersea, en 1862, que la saponification aqueuse, suivie de la distillation du beurre de palme, y est exécutée dans les conditions que j'ai décrites dans mon rapport, et que l'appareil dont la description m'avait été donnée par mon savant ami, M. Warren de la Rue, est encore celui qui fonctionne en ce moment. Les détails publiés depuis n'ont rien ajouté

à ce que j'en ai dit; je n'insisterai donc pas davantage sur ce sujet. D'ailleurs, comme ce système de saponification n'est applicable qu'au beurre de palme, son usage doit être évidemment restreint à l'emploi exclusif de l'acide palmitique et de la glycérine. Or, il est bien rare qu'on se serve uniquement de l'acide palmitique pour la confection des bougies : l'état si éminemment cristallin de cet acide rend les bougies palmitiques très-cassantes; mais le travail entrepris par M. G. Wilson n'a pas eu pour but unique la saponification aqueuse pour se procurer ces acides gras; il a voulu de plus obtenir de la glycérine pure. En effet, par l'application de l'ancien procédé de saponification sulfurique, la glycérine est détruite en totalité; la nouvelle méthode de saponification sulfurique la fournit mêlée avec de l'acide sulfurique, et les moyens qu'on doit mettre en usage pour la séparer de cet acide y introduisent les mêmes matières étrangères que celles qu'on trouve dans les *eaux douces* de la saponification calcaire.

Aussi, à deux ou trois exceptions près, toutes les glycérines exposées contenaient des impuretés, telles que sels de chaux, des chlorures, des traces de plomb et de cuivre, ainsi que des matières colorantes et odorantes. Tant que la glycérine n'est pas destinée à l'usage médicinal, l'existence de ces matières étrangères est assez indifférente; mais depuis son emploi comme *excipient* dans une foule de matières médicamenteuses, depuis qu'elle a été même administrée pour l'usage interne, la fabrication économique, et par conséquent en grand, devenait indispensable. C'est ce problème que M. G. Wilson a résolu d'une manière fort ingénieuse. La solution diluée de glycérine qu'il obtient par la saponification aqueuse suivie de la distillation de l'huile de palme, il la concentre à l'air libre, en la chauffant jusqu'à 150° à 155°, à l'aide de la vapeur portée à cinq atmosphères, circulant dans un tube contourné en spirale et terminant par un retour d'eau. Lorsque la solution commence à émettre des vapeurs sensibles de glycérine, on l'introduit dans un appareil

distillatoire, chauffé à l'aide d'un bain d'air à la température de 280° à 290°, et on procède à sa volatilisation en y faisant passer un courant de vapeur d'eau surchauffée à la même température. Dans ces conditions, la glycérine passe à l'état de vapeur sans altération aucune.

Dans l'usine de Battersea, ces vapeurs sont condensées à l'aide d'un réfrigérant à air libre, qui consiste en un tuyau métallique de huit à quinze centimètres de diamètre, suivant les dimensions de la chaudière distillatoire, recourbé de huit à dix fois sur lui-même et terminé par un réfrigérant à eau ordinaire. Au bas de chaque courbure du tube se trouve un *trop plein* qui déverse continuellement, dans des récipients placés au-dessous, les liquides provenant de la condensation des vapeurs circulant dans le tube. La composition des liquides recueillis ainsi dépend de la tension des vapeurs d'eau et de glycérine aux températures où se fait la condensation. On conçoit qu'à mesure qu'on s'éloigne de la source d'où émanent les vapeurs, les tubes réfrigérants, qui sont verticaux, doivent avoir des températures de moins en moins élevées et que, par conséquent, les vapeurs condensées doivent contenir de plus en plus d'eau et de moins en moins de glycérine. Aussi il n'y a guère que la glycérine obtenue au bas des deux premiers réfrigérants qui soit de concentration convenable; là elle est assez concentrée pour contenir les sept huitièmes de son poids de glycérine normale. Les liquides condensés plus loin sont concentrés de nouveau et soumis à une nouvelle distillation à la vapeur.

Abstraction faite de dix à douze p. c. d'eau, la glycérine ainsi obtenue est absolument pure, comme je m'en suis assuré par un examen rigoureux. Toute celle qui sort de l'usine de Battersea présente cette qualité. Ce fait d'ailleurs est parfaitement connu à Londres.

Rien ne serait plus facile que d'appliquer le système de purification imaginé par M. Wilson à toutes les glycérines produites par l'industrie. A la vérité, il n'y a que celle destinée à l'usage médical

ou à la fabrication des cosmétiques qui exige une pureté complète. Celle qu'on peut retirer, par simple évaporation à l'air libre, des eaux douces de la saponification calcaire du suif, ou celle qu'on peut retirer des eaux acides de la saponification sulfurique dite *instantanée*, en les saturant d'un lait de chaux ou de craie, suffit pour les usages industriels.

L'industrie, en effet, a tiré parti des principales propriétés de la glycérine. Inaltérable par elle-même, elle communique jusqu'à un certain point cette propriété à une foule de substances végétales et animales qui, à l'état isolé, sont promptement putrescibles. L'empois et la colle de gélatine préparés à l'aide d'une solution diluée de glycérine se conservent mieux et ne sèchent plus, à cause des propriétés éminemment hygrométriques de ce corps. C'est sur sa propriété hygrométrique qu'est basé son emploi, concurremment avec l'empois ou la dextrine, pour l'apprêt des chaines de fils de lin, de coton, etc. Le travail peut s'exécuter ainsi à une température notablement inférieure, ce qui constitue une amélioration hygiénique considérable pour les ouvriers.

On a utilisé également la propriété que présente une solution de glycérine renfermant de cinquante à cinquante-cinq p. c. de ce corps, de ne se congeler qu'à une température beaucoup inférieure aux plus grands froids de notre climat, et de ne pas abandonner l'eau par volatilisation, pour la faire servir de liquide pour les cuves des compteurs de gaz. Si cette pratique était plus généralisée, on ne verrait pas le liquide de nos compteurs à gaz se geler et le courant de gaz s'interrompre comme malheureusement cela se présente si souvent pendant les froids rigoureux.

DU RENDEMENT DES CORPS GRAS NEUTRES EN ACIDES GRAS.

Les essais de laboratoire ont prouvé depuis longtemps que le suif bien dépouillé de toutes matières étrangères fournit, soit par

la saponification calcaire, soit par la saponification aqueuse en vase clos, 95,5 à 96 p. c. d'acides gras. Le beurre de palme récent en produit 93,5 à 94; mais le palme qui a subi la fermentation lente bien connue, qui a pour effet de l'acidifier et de mettre beaucoup de glycérine en liberté, donne, après un lavage convenable à l'eau et une dessication à 150°, de 97 à 97,5 p. c. d'acides gras.

En fabrique, la saponification calcaire du suif ne peut s'exécuter qu'avec une perte en acides s'élevant à deux p. c.; on n'obtient en effet que 93,5 à 94 p. c. d'acides gras bruts des meilleurs suifs. Ces acides fournissent, par une pression à froid et à chaud, en moyenne quarante-cinq p. c. d'acides solides capables d'être transformés en bougies de première qualité. Exceptionnellement et en opérant sur les suifs bien riches, on obtient un rendement de quarante-sept p. c.; il reste donc de quarante-six à quarante-huit p. c. d'acides liquides, en comptant une perte de 0,5 à 1 p. c. dans le travail des presses.

Il résulte des renseignements communiqués par M. Motard, de Berlin, au jury international de Paris, que le suif de première qualité, produisant un rendement en acides solides dequarante-sept p. c. par la saponification calcaire, donne, par l'ancienne méthode de la saponification sulfurique suivie de la distillation, de soixante à soixante-quatre p. c. d'acides solides dont le point de solidification est en moyenne de *trois* degrés inférieur à celui des acides de la saponification calcaire. Dans plusieurs usines le rendement indiqué par M. Motard n'est pas atteint. On ne doit nullement en être surpris d'après ce que j'ai dit plus haut: la saponification sulfurique, suivie de la distillation, n'est pas convenablement exécutée dans un grand nombre d'usines. Beaucoup de fabricants n'accusent qu'un rendement en acides solides de cinquante-quatre à cinquante-six p. c.

Les renseignements communiqués au jury en 1862, au sujet du rendement en acides solides obtenu à l'aide de la saponification sulfurique dite *instantanée*, ne sont pas plus concordants.

D'après certains industriels, il serait de cinquante-cinq p. c. MM. De Roubaix et Oudenkoven, à Anvers, obtiennent d'un mélange de suif et de palme *bruts* de cinquante-six à cinquante-huit p. c. d'acides solides (1). MM. De Roubaix-Jenar et Janssens accusent au contraire un rendement de soixante et un à soixante-deux p. c. Cependant, dans les deux usines, le point de solidification des matières grasses après la saponification est le même, en tenant compte du point de fusion des matières premières. La différence me parait devoir être cherchée dans la nature des corps gras employés.

En effet, le point de fusion de l'huile de palme utilisée à Anvers est beaucoup plus bas que celui de l'huile dont on se sert à Bruxelles.

Afin de mettre chacun à même d'établir la comparaison entre la valeur économique de la saponification calcaire ou aqueuse et celle des deux méthodes de saponification sulfurique, on a, sur ma demande, déterminé le rendement des acides solides, susceptibles d'être convertis en bougies, produits dans les deux expériences citées plus haut.

Voici le résultat de ces deux opérations aussi longues que laborieuses :

J'ai dit plus haut que 1,500 kilog. de suif fusible à 32° ont produit par la saponification sulfurique 1,342,5 d'acides noirs, dont le point de solidification était 42°,8. Ces acides fournissent par la distillation 1,264$^{kil.}$5 d'acides gras dont le point de solidification était 42 à 42°,5, ou 84,3 p. c. de suif.

Ces 1,264,5 kilog. ont été soumis, à la température de 13° à 14°, à la pression la plus lente mais la plus énergique possible.

Les gâteaux ainsi produits ont été pressés à chaud. Les produits qui s'étaient écoulés par la pression à chaud, après avoir été refroi-

(1) Depuis la rédaction de ce rapport, le rendement d'un mélange formé de deux tiers de suif et d'un tiers de palme a été de soixante à soixante-deux pour cent d'acides solides dans l'usine de MM. De Roubaix et Oudenkoven.

dis pendant un jour et deux nuits, ont été soumis à une nouvelle pression à froid et à chaud. Un grand nombre de fois, en renouvelant, avec toutes les précautions possibles, ces opérations, on est parvenu à obtenir :

1°	580 kilogrammes d'acides fusibles.	à 52°	} 55 p. c. 51°	
2°	245 id.	à 50°		
3°	90 id.	à 47°,7	6 p. c. 47°,7	
	915 kilogrammes.		61 p. c. 50°,6	

D'un autre côté, 1,000 kilog. d'un mélange de suif et de beurre de palme à poids égal ont produit, dans un premier essai, 904 kilog. et, dans un deuxième essai, 917 kilog. d'acides gras distillés. Ces 917 kilog. ayant été pressés à froid et à chaud, de manière à séparer le plus complétement possible les acides solides des acides liquides, ont donné :

1°	378 kilogrammes d'acides gras fusibles	à 51°,8	} 53 p. c. à 51°,3
2°	152 id.	à 50°,3	
3°	86 id.	à 43°,3	86 p. c. à 43°,3
	616 kilogrammes.		61,6 p. c. à 50°,1

Les acides liquides exprimés vers 13° à 14° des gâteaux qui ont fourni les 90 kil. et les 86 kil. d'acides gras solides, se sont solidifiés vers 10°; ils renfermaient donc encore une quantité très-considérable d'acides solides, mais dont le point de solidification était peu élevé.

Ces deux expériences industrielles ne laissent aucun doute sur la parfaite exactitude des renseignements fournis, en 1855, par M. Motard, et confirmés, en 1862, par le rendement dans l'usine de MM. De Roubaix-Jenar et Janssens. Mais ayant été témoin des soins et des efforts qu'on a dû employer dans chacune des opérations pour arriver à ce résultat, je suis pleinement convaincu qu'aujourd'hui on doit le réaliser bien rarement dans les usines même bien conduites.

Les matières premières qui ont servi de base aux expériences étaient soigneusement séparées de toute substance étrangère, condition qu'on remplit rarement dans une fabrication courante. En tenant compte de ces faits, j'estime que les industriels qui obtiennent 58 p. c. d'acide fusible de 50°,5 à 51°, travaillent bien, et que le rendement 59 à 60 ne doit être réalisé qu'exceptionnellement.

En partant de ces données on peut évaluer à treize p. c. au *minimum* et à quinze p. c. au *maximum* l'augmentation de rendement en acides solides produit par l'emploi de la saponification sulfurique, en remplacement de la saponification calcaire ou aqueuse. Ces treize à quinze p. c. d'augmentation, rapportés au poids de la matière première, constituent une augmentation de trente p. c. environ sur le poids de la matière destinée à être convertie en bougies.

Mais, il faut le reconnaitre, cet avantage est légèrement diminué par la qualité des acides produits.

En effet, les acides gras résultant de la saponification sulfurique, soit du suif, soit d'un mélange de suif et de beurre de palme, présentent, dans les mêmes conditions de pression à chaud, un point de solidification plus bas de trois degrés que les acides retirés de ces mêmes corps gras par la saponification calcaire. Cette différence peut être réduite de moitié en soumettant les acides de saponification sulfurique à une deuxième pression à chaud ; mais dans ce cas les acides écoulés ne peuvent servir qu'à la fabrication de bougies de troisième qualité.

Ce point de fusion inférieur de 3 degrés est cause que les bougies d'acides distillés sont beaucoup plus sujettes à couler dans un air chaud et agité et que, par conséquent, ils conviennent moins dans les climats chauds. Mais cet inconvénient est singulièrement diminué dans un climat tempéré et surtout dans les pays du Nord ; là, les bougies margariques et palmitiques ont la même valeur, au point de vue de l'usage, que les bougies stéariques ; elles présentent même sur celles-ci l'avantage de brûler avec une flamme plus blanche.

L'avantage produit par l'augmentation de rendement des acides solides est diminué par une autre cause : l'acide oléique de saponification calcaire vaut, dans le commerce, environ dix p. c. de plus que l'acide liquide distillé. Cette différence de prix dans la valeur de ces deux acides provient de ce que les effets industriels produits par chacun d'eux ne sont pas les mêmes. Le savon de soude obtenu à l'aide de l'acide distillé ne retenant pas autant d'eau que celui préparé par l'acide oléique de saponification calcaire, le rendement en est nécessairement inférieur; comme jusqu'ici les savons d'acide oléique ne sont pas vendus en raison de leur richesse en matière détergente, mais en raison de leur poids seul, la valeur de l'acide distillé est diminuée de toute la différence du poids de savon que les deux acides sont capables de produire.

D'ailleurs, il parait que pour le travail des laines l'acide oléique distillé possède également une valeur tant soit peu moindre.

Le procédé de la distillation ne produisant guère que vingt-huit à trente p. c. d'acide liquide, la diminution de la valeur est peu sensible eu égard à l'augmentation considérable de la production des acides solides, dont la valeur dépasse du double celle de l'acide liquide.

Les faits que je viens d'analyser si longuement expliquent pourquoi la saponification sulfurique tend partout à remplacer la saponification calcaire.

Que les industriels autrichiens, français et italiens, qui n'ont pas encore réalisé ce progrès, y réfléchissent : s'ils ne veulent courir des chances ruineuses, ils doivent s'attacher à transformer au plus tôt leur système de fabrication.

ENFILAGE DES MÈCHES, MOULAGE ET DÉMOULAGE DES BOUGIES.

Le système d'enfilage continu des mèches imaginé par M. Marshall, et les perfectionnements apportés par MM. Cahouet et Morane aux anciens appareils de moulage et de démoulage, sont aujourd'hui

généralement adoptés. Ces systèmes d'enfilage, de moulage et de démoulage sont suffisamment connus pour que je puisse me dispenser d'en parler ici ; je ne saurais d'ailleurs les faire comprendre sans l'aide d'une figure. Je crois toutefois devoir appeler l'attention des fabricants sur un moyen de démoulage des plus efficaces pratiqué, dans l'usine de la Compagnie Price, par M. G. Wilson. Les bougies coulées à l'aide de corps gras d'un point de solidification moins élevé que les acides de saponification calcaire, ou même de saponification sulfurique, telles que les *bougies mélangées*, formées d'acides gras additionnés de beurres de palme blanchi, de coco, de suif, pressés, n'éprouvent pas, par le refroidissement opéré au moyen de l'eau froide en remplacement de l'air, un retrait suffisant pour que le démoulage effectué par le système de traction, pratiqué partout, puisse se faire convenablement. M. G. Wilson remédie à cet inconvénient par le moyen suivant : l'extrémité inférieure de chaque moule est munie d'un ajutage à robinet communiquant à l'aide d'un tube avec un réservoir à air comprimé. La bougie étant refroidie, il suffit de tourner la clef du robinet, pour que l'air s'insinue entre le moule et la bougie et pour que celle-ci soit lancée à une hauteur telle qu'un jeune ouvrier puisse la saisir au vol. La promptitude et la sûreté de ce mode de démoulage sont extrêmes. Jamais une bougie, quelle que soit sa consistance, n'est retenue ni détériorée.

DES BOUGIES EXPOSÉES ET DE LEUR PRIX MARCHAND.

A de rares exceptions près, les bougies d'acides gras exposées par les différentes nations ont présenté toutes les qualités que, depuis longtemps déjà, on est parvenu à leur donner. Il est constaté que ce sont en général les industriels français

et autrichiens, auxquels on peut joindre exceptionnellement M. Motard, de Berlin, M. Ogleby, de Londres, M. Perla, de Madrid, M. Pitancier, d'Odessa, qui excellent le plus dans la fabrication des bougies moulées à l'aide de l'acide stéarique et provenant de la saponification calcaire ou aqueuse du suif. Les fabricants qui ont la prééminence pour les bougies de saponification sulfurique, suivie de la distillation, sont la Price's patent Candle C°, à Londres, MM. De Roubaix-Jenar et Janssens, à Cureghem, lez-Bruxelles, MM. De Roubaix et Oudenkoven, à Anvers, MM. Le Roy et Durand, à Paris, la Fabrique royale de bougies d'Amsterdam, la Compagnie de bougies de Gouda, MM. Janssens et Neven, à Cologne, M. Alfthan, à Wiborg (Russie), M. Monten, à Stockholm.

Mais, à côté de bougies de qualités réellement supérieures, en figuraient à l'Exposition d'autres destinées à des usages plus modestes. Dans tous les pays où il existe des usines d'acides gras, on a fait des efforts considérables pour trouver une matière grasse à bon marché, présentant, jusqu'à un certain point, les propriétés des acides gras et capable de remplacer les chandelles de suif, dont les inconvénients nombreux ne sont pas moins connus que les avantages économiques. Dans cette intention, on confectionne des bougies de troisième qualité. Ce genre de fabrication a fait dans ces derniers temps, et notamment en Angleterre, en Belgique et en Prusse, des progrès très-considérables. En Angleterre il existe des usines importantes qui ne produisent absolument que des bougies de deuxième et de troisième qualité. Leur usage, à Londres et dans toute l'Angleterre, est tellement généralisé qu'on n'en rencontre guère d'autres dans les ménages. C'est à tel point que des étrangers, peu au courant de ce qui se passe dans ce pays, s'imaginent que les usines anglaises ne fabriquent pas, ou même ne savent point fabriquer des bougies de première qualité. C'est là une grande erreur. La Price's patent Candle C° seule confectionne

journellement de 4,000 à 6,000 kilogrammes de bougies qui ne le cèdent en rien aux produits similaires des autres nations. Ces faits, en apparence contradictoires, s'expliquent très-naturellement. Les bougies stéariques de première qualité fabriquées en Angleterre sont presque toutes exportées dans les Indes. En Angleterre, on ne considère pas, comme dans d'autres pays, l'éclairage aux bougies d'acides gras comme un éclairage de luxe. Pour ce pays, c'est un moyen ordinaire, vulgaire. Cet usage tient au génie particulier de cette nation, qui ne considère pas comme luxe l'imitation du luxe. Presque toutes ses fabrications ont un caractère utilitaire; on n'y trouve pas comme en France, à Paris surtout, cette masse d'objets, véritables superfluités qui n'augmentent en rien le bien-être réel ou les facilités de la vie, but constant de l'activité incessante de toute la nation anglaise. Depuis longtemps le sperma ceti ou blanc de baleine sert pour l'éclairage de luxe, et la création de l'industrie stéarique n'est pas parvenue à le détrôner. Aujourd'hui il se présente un nouveau rival, la paraffine, qui ne le cède en rien, par sa belle transparence, au blanc de baleine. Je m'en occuperai plus loin.

Dans un grand nombre de pays, la fabrication des bougies stéariques n'a d'autre but que de pourvoir à la consommation intérieure. On doit attribuer ce fait ou à leur position géographique, ou au procédé de fabrication qui a plutôt en vue la qualité exceptionnelle que l'économie du produit. L'Autriche, l'Espagne, la France, la Prusse, la Russie, exportent, pour l'un ou l'autre de ces motifs, une partie très-minime des bougies qu'elles confectionnent en très-grande quantité. L'Angleterre, la Belgique et la Hollande sont les seuls pays qui travaillent presque exclusivement pour l'exportation. La production anglaise est spécialement destinée aux Indes et aux autres colonies britanniques. La Belgique et la Hollande exportent des bougies de toutes qualités en Angleterre, en Italie, dans le Nord et notamment en Russie et aux États-Unis.

Les bougies de deuxième et de troisième qualité importées en Angleterre y concourent même avec avantage pour la consommation intérieure. La grande économie qui a présidé en Belgique à l'organisation et à la direction de nos principales usines, la perfection apportée au procédé de fabrication, ainsi que le taux relativement bas des salaires, sont la cause de la situation si favorable dans laquelle se trouve l'industrie stéarique dans notre pays.

J'ai cru qu'il était important de connaître le prix auquel on pouvait, à un moment donné, se procurer à Londres les bougies de provenances diverses. Je me suis adressé, à cet effet, à un de mes honorables collègues du jury, M. Mavrogordato, qui exerce à Londres même le commerce d'exportation des bougies et qui est en relation avec les principaux fabricants du continent.

Il résulte des renseignements qu'il a bien voulu me communiquer que, à la date du 30 mai 1862, on pouvait avoir au port de Londres, tous frais d'emballage et de transport payés, les bougies de diverses qualités aux prix suivants :

BOUGIES DE PREMIÈRE QUALITÉ.

(1) 1° Bougies de distillation de la maison De Roubaix-Jenar et Janssens, de Bruxelles, paquet de quinze onces anglaises 9d 2/3

(1) Le point de solidification est de 0°,3 plus bas que celui des nos 2 et 3. Du reste, elles sont tout aussi dures et aussi sèches au toucher.

2° Bougies de distillation de la maison De Roubaix-Oudenkoven et Cie, à Anvers, paquet de quinze onces anglaises . . . . 10^d^

3° Bougies d'origine hollandaise (Amsterdam et Gouda), paquet de quinze onces . . . . 10^d^

4° Bougies de saponification calcaire, de qualité correspondante aux n°s 1, 2 et 3 et sortant de fabriques autrichiennes et françaises, paquet de quinze onces. . . 12^d^

BOUGIES DE DEUXIÈME QUALITÉ.

(1) 1° Bougies de distillation de M. De Roubaix-Jenar et Cie, paquet de quinze onces anglaises 9 1/3

2° Bougies de distillation de MM. De Roubaix et Oudenkoven, paquet de quinze onces anglaises 9 2/3

3° Bougies de saponification calcaire d'origine autrichienne ou française . . . . 10^d^

BOUGIES DE TROISIÈME QUALITÉ.

1° Bougies de distillation de la maison Frémeon et Maleral, à Vienne (France), près de Marseille (non compris les frais d'emballage et de transport), paquet de quinze onces . . . . 9^d^

(1) Le point de solidification est de 0,8 plus bas que celui des n°s 2 et 3.

2° Bougies de saponification calcaire d'origine autrichienne, paquet de quinze onces . . . . . 10[d]

M. Mavrogordato ayant bien voulu joindre à ces renseignements un échantillon de bougies, j'ai pu établir une comparaison minutieuse entre elles. Il résulte de cette comparaison, comme des prix eux-mêmes, qu'à qualité égale les bougies d'origine belge et hollandaise sont vendues à meilleur marché que les bougies autrichiennes et françaises; à certains égards, elles sont même à meilleur marché que les bougies d'origine anglaise. Ce dernier fait explique l'envahissement du marché anglais par les produits belges et hollandais. A prix égal, les bougies de ces deux pays ont un point de fusion plus élevé et sont beaucoup moins grasses au toucher que les bougies anglaises. Le toucher gras des bougies anglaises provient de l'introduction de corps gras neutres, tels que beurre de coco ou de palme blanchi et pressé.

Avant de finir, qu'il me soit permis d'ajouter quelques mots sur les deux établissements auxquels notre pays doit cette situation prospère. L'importance qu'a prise cette fabrication en Belgique est due aux premiers efforts de MM. Adolphe De Roubaix et Oudenkoven, à Anvers, qui, dès 1853, appréciant sainement l'avenir réservé à la saponification sulfurique, l'exécutèrent dans leur belle usine de Borgerhout, concurremment d'abord avec la saponification calcaire et aqueuse, et ensuite seule. Le développement qu'ils donnèrent à leur établissement, grâce à leur activité extrême et à leur intelligence, fut suivi d'heureux résultats; en effet, l'exportation, qui jusqu'en 1853 était de 59,500 kilog. seulement, fut portée l'année suivante à 400,000 kilog., c'est-à-dire qu'elle fut sextuplée et au delà. Dès 1855, ils utilisèrent, en le modifiant toutefois beaucoup au point de vue économique, le procédé Knab de la saponification sulfurique, dite instantanée. Sous le rapport de l'organisation intérieure, de la stricte économie qui y préside, je ne connais point d'établissement stéarique qui soit supérieur à celui dont nous nous occupons.

Peu après la transformation opérée dans la fabrication des acides gras dans le pays, par MM. Adolphe De Roubaix et Oudenkoven, à Anvers, M. De Roubaix-Jenar et Cie, qui, depuis plusieurs années déjà, avaient repris l'usine créée par M. Quanonne, en 1835, entra dans la même voie; aidé par son activité prodigieuse et sa rare habileté, il donna à sa fabrication un développement très-considérable. J'ai visité un très-grand nombre d'usines, mais je n'en ai jamais vu où, sur une surface si restreinte, il y eût plus de machines et d'individus agissant sans se gêner mutuellement, tant l'ordre y était admirablement établi.

Pendant que le jury délibérait sur ses produits, la fabrique devenait la proie des flammes. Depuis trois mois il ne reste déjà plus de trace de ce sinistre, l'usine est rebâtie sur des proportions plus considérables encore, en séparant cette fois avec soin les différents ateliers les uns des autres. Elle constitue aujourd'hui non-seulement un des trois ou quatre établissements les plus importants de ce genre qui existent sur le continent, mais on peut sans hésiter la citer comme un modèle à suivre pour l'érection de fabriques de ce genre. Est-il nécessaire maintenant de répéter que MM. De Roubaix-Jenar et Janssens ont inventé et appliquent chez eux le procédé de saponification sulfurique le plus économique connu, et j'ajouterai même le plus parfait.

Les produits fabriqués par les maisons De Roubaix sont tellement connus et appréciés pour leur excellente qualité jointe à leur bon marché, qu'il est presque superflu de dire que le jury leur a voté la médaille. La même récompense a été décernée aux excellents produits de la maison Curte et Ce, à Gentbrugge, lez-Gand, au sujet de laquelle je ne puis entrer dans aucun détail, vu que je ne possède aucun renseignement sur leur système de fabrication. En votant une mention honorable à MM. Quanonne et Middagh, le jury a voulu constater les qualités des bougies exposées et récompenser en M. Quanonne père l'introducteur de l'industrie stéarique en Belgique.

Je termine cet exposé beaucoup trop long, j'en conviens, sur la situation actuelle de l'industrie stéarique, en constatant qu'il revient aux fabricants belges une part très-honorable dans les progrès réalisés depuis les sept dernières années, tant sous le rapport des perfectionnements apportés aux procédés de fabrication, que sous celui du développement de cette industrie. En constatant ces faits avec un sentiment bien légitime de satisfaction, qu'il me soit permis d'ajouter un conseil. Il ne suffit pas dans une branche quelconque de l'activité humaine de s'être mis au niveau, d'avoir même, à un instant donné, dépassé les autres, il faut savoir maintenir sa position. Pour y parvenir il est absolument indispensable de progresser toujours; c'est à cette seule condition que nos usines, admirablement placées d'ailleurs, pourront conserver le rang éminent qu'elles ont acquis.

HUILES ET GRAISSES.

La culture des graines oléagineuses, et notamment la culture du colza (1), se pratique en Belgique sur une échelle relativement élevée. Le même fait se présente dans le nord de la France et en Hollande. Notre production, cependant, atteint à peine la moitié de notre consommation. Pour mettre chacun à même d'apprécier notre situation à cet égard et les progrès qui ont été accomplis, je vais exposer quelques chiffres empruntés à la statistique agricole et commerciale du pays pendant les vingt dernières années. D'après le recensement général de 1846, à cette époque, 26,098 hectares de terre ont été consacrés à la culture du colza. Ils produisirent,

(1) Dans la statistique agricole du pays, la culture de la navette et de la cameline est confondue avec celle du colza.

année moyenne, 19,91 hectolitres par hectare; le maximum de rendement a été 22,93 hectolitres (Flandre orientale) et le minimum dix hectolitres (Luxembourg). Le poids moyen d'un hectolitre a été évalué à soixante-neuf kilog. et sa production en huile à trente p. c. D'un autre côté, 29,879 hectares ont été employés à la culture du lin; ils fournirent à cette époque, année moyenne, 211,782 hectolitres de graines, soit 7,09 hectolitres par hectare, dont le rendement en huile a été évalué à vingt-sept p. c.

Enfin 1,712 hectares ont été ensemencés de chanvre; ils ont fourni 19,591 hectolitres de graines, soit 11,41 hectolitres par hectare, dont le rendement en huile a été, d'après la statistique, dix-neuf p. c.

Il résulte du recensement général de 1856 que 27,104 hectares de terres labourables ont été consacrés au colza; ils ont fourni 553,676 hectolitres de graine, soit un rendement moyen de 20,43 par hectare. Le maximum a été 21,69 (Flandre occidentale) et le minimum 16,57 hectolitres par hectare (Luxembourg). A cette même époque, 32,836 hectares de terres ont été ensemencés de lin et ont produit 202,050 hectolitres de graine, soit un rendement moyen de 6,15 par hectare. Le maximum a été de 9,55 (Limbourg) et le minimum de 4,91 hectolitres par hectare (Flandre orientale).

Dans le recensement général de 1856, la culture du chanvre a été confondue avec celle du houblon, du tabac, etc.; il est donc impossible de déduire des documents publiés la part qui lui revient dans le nombre d'hectares qui ont été consacrés à ces différentes plantes.

Le résumé du recensement général ne fournit aucune indication sur le poids des différentes graines oléagineuses, ni sur leur rendement en huile. J'ai essayé de remplir cette lacune par mes propres investigations. Je reviendrai plus loin sur ce sujet.

Quoiqu'il ne faille accorder qu'une valeur relative aux renseigne-

ments de la statistique agricole, surtout lorsqu'il s'agit de questions de rendement, il est cependant impossible de méconnaître qu'une amélioration sensible s'est faite dans la culture du colza, au point de vue de la production de la graine. Si le rendement en graine par hectare est resté stationnaire pour les deux Flandres, s'il a diminué sensiblement pour la province d'Anvers et peut-être même pour la Flandre occidentale, il est incontestable qu'il y a une augmentation très-notable pour les provinces de Brabant, de Hainaut, de Liége, de Limbourg, de Luxembourg et de Namur. Il est parfaitement constaté qu'un sol bien cultivé, et renfermant en quantité convenable tous les principes minéraux essentiels au développement du colza, produit quarante et même soixante hectolitres de graine par hectare. L'année dernière, les terres de l'Institut agricole de Gembloux ont rapporté trente-trois hectolitres de graines par hectare. Le rendement moyen le plus élevé accusé par la statistique agricole est de 23 en 1846 et de 21,69 en 1856. En admettant même une erreur de dix p. c. en moins dans les chiffres accusés par la statistique, le rendement moyen maximum serait encore de *un tiers* en dessous de ce que l'on obtient dans un terrain bien approprié à la culture de cette plante. Le sol des provinces de Namur et de Luxembourg, dans lesquelles, cependant, la culture du colza a fait, dans ces vingt dernières années, des progrès si considérables, ne produit guère que le quart d'une bonne récolte de graine sur une terre richement pourvue des éléments nécessaires au développement du végétal. La Belgique n'est pas le seul pays où cette situation se présente. On l'observe chez toutes les nations qui se sont livrées à la culture des plantes épuisantes. En effet, le sol sur lequel on veut produire le colza ne renferme pas les éléments constitutifs essentiels à la vie de cette plante, du moins dans les proportions convenables pour qu'une végétation capable de fournir un rendement considérable en grain puisse s'effectuer. Le sol ne les renferme pas, soit qu'il ne les ait jamais contenus, soit que, par le système de culture

d'épuisement et de spoliation pratiqué pendant des siècles, on les ait enlevés.

Il est à espérer que ceux qui se livrent à la pratique de l'agriculture finiront un jour par comprendre que rien ne se faisant de rien, que tout dans la nature ayant sa raison, que les matières minérales dans les différentes parties des végétaux étant aussi indispensables à leur existence normale que l'organe d'une machine est nécessaire à son jeu régulier, finiront, dis-je, par comprendre qu'ils doivent donner au sol les éléments nécessaires à la vie des plantes qu'ils veulent y cultiver. Lorsque les sols seront bien connus, l'agriculture, au point de vue économique, et c'est le seul que je puisse considérer ici, se résoudra en une question de balance entre le prix de l'engrais et la valeur des récoltes. En envisageant la question sous ce rapport, il est bien évident pour moi qu'on livre partout à la culture du colza une foule de terrains qui y sont tout à fait impropres.

En Belgique, la culture du lin a pour but unique la production de la filasse; la graine n'est qu'un produit accessoire et qui, dans ce genre de culture, doit être sacrifié. Comme je me propose de traiter toutes les questions qui se rattachent à la culture du lin dans un chapitre spécial, je n'insisterai pas davantage ici sur ce sujet.

D'après les renseignements que j'ai pris auprès d'un grand nombre de personnes qui se livrent au commerce des graines oléagineuses ou à l'extraction des huiles des graines, il résulte que le poids d'un hectolitre de graines de colza s'élève, suivant les localités et l'année, de soixante-six à soixante-sept kilog. et qu'il fournit de vingt-cinq à vingt-six kilog. d'huile, soit 38,2 p. c. Le poids du colza de nos polders est supérieur : il est de soixante-sept à soixante-huit kilog. et produit de vingt-sept à vingt-huit kilog. d'huile par hectolitre, sous l'influence du double battage généralement pratiqué. Il parait d'ailleurs qu'il est d'observation constante que le colza qui se développe dans un climat humide et relativement froid, produit une graine plus pesante et renfermant, sous l'unité de poids, plus de

matière grasse que la graine d'un colza d'une contrée sèche et chaude. La statistique générale porte pour 1846, comme je l'ai dit plus haut, le poids d'un hectolitre de colza du pays à soixante-neuf kilog. et lui attribue seulement un rendement de trente p. c. Les investigations auxquelles je me suis livré au sujet de l'état de nos moulins et fabriques à l'huile, me conduisent à penser que les renseignements fournis à cette époque sont complétement erronés. Quoique le procédé employé pour l'extraction des huiles des graines oléagineuses laisse en général près de dix p. c. d'huile dans les tourteaux, il est cependant impossible d'admettre que dans notre pays l'industrie huilière ait été exercée d'une manière si défectueuse. En général, l'industriel consulté sur des questions de rendement, craignant toujours l'impôt, induit sciemment en erreur ceux qui le consultent, surtout si ces personnes ont directement ou indirectement des relations avec les administrations publiques. Du reste, les informations prises auprès d'un industriel des plus capables de la province de Brabant m'ont donné la conviction que depuis le commencement de ce siècle, époque à laquelle cet industriel a commencé à se livrer à l'extraction de l'huile des graines oléagineuses, le rendement de la graine de colza du pays en huile n'a jamais été inférieur à trente-cinq p. c. et qu'il s'est presque constamment élevé au taux de trente-sept à trente-huit p. c., taux auquel il l'évalue aujourd'hui, d'accord en cela avec les principaux huiliers du pays.

Quoi qu'il en soit de l'état de cette industrie dans le passé, voici un tableau dans lequel se trouvent consignés tous les renseignements que j'ai pu me procurer sur le poids des différentes graines cultivées dans le pays et ailleurs, et sur le rendement fourni par chacune d'elles. Le soin que j'ai pris de contrôler les unes par les autres les données fournies par un grand nombre d'industriels capables et appartenant aux différentes provinces, me porte à croire que les indications que ce tableau renferme présentent, aussi exactement que possible, l'état de cette fabrication dans notre pays.

TABLEAU

indiquant par hectolitre le poids et le rendement en huile et en tourteaux de différentes graines oléagineuses cultivées ou importées dans le pays.

NOM DE LA GRAINE et PROVENANCE.	POIDS d'un hectolitre en KILOGRAMMES.	RENDEMENT d'huile par hectolitre en KILOGRAMMES.	RENDEMENT MOYEN pour cent	
			en HUILE.	en TOURTEAUX.
Graine de colza du pays . .	66 à 67	25 à 26	38,20	60,00
Graine de colza des polders du pays et de la Zélande, des îles danoises et de l'Elbe .	67 à 68	26 à 28	40,00	58,00
Graine de colza du Danube (Hongrie)	64	22	34,37	64,00
Graine de colza jaune des Indes (Ghuzarate) . . .	64 à 65	27	41,84	56,50
Graines de colza brunes de Bombay, Calcutta, Madras, etc.	64 à 66	23 à 24	36,72	62,50
Graine de lin du pays . . .	68 à 70	18 à 21	28,20	70,00
Graine de lin de la Baltique .	65 à 66	18	27,45	71,00
Graine de lin d'Arkhangel .	65	18 à 19	28,46	70,00
Graine de lin du Danube . .	67	19 à 20	29,10	69,00
Graine de lin de Catane . .	64 à 65	22 à 23	34,88	63,50
Graine de lin de la mer Noire.	67 à 68	19 à 20	29,90	68,50
Graine de lin de Bombay . .	64 à 65	22 à 23	34,89	63,00
Graine de lin de Calcutta, Madras, Mérézopore, etc. .	64	20 à 21	32,03	66,00
Graine de lin d'Égypte . .	64	19	30,00	68,00
Graine de lin de Saint-Pétersbourg.	65 à 66	18 à 19	29,62	69,00
Graine de chènevis du pays .	54 à 56	13 à 14	25,00	73,60
Graine de chènevis de Riga .	51 à 52	13	25,00	73,50
Graine de chènevis de Smyrne.	52	11 à 12	22,10	76,00
Graine de coton d'Alexandrie (Égypte)	55	10	18,20	80,00

D'après des renseignements que je crois dignes de confiance, les fabricants d'huiles du nord de la France retirent de la graine de colza récoltée sur les lieux de trente-six à trente-huit p. c. d'huile, et le maximum d'huile retirée des graines exotiques ne parait pas dépasser quarante p. c. En Allemagne, d'après les indications de M. P. Bolley, une graine de colza, capable de fournir quarante p. c. d'huile sous l'influence de trois pressions successives, en donne de trente-six à trente-sept p. c. à l'aide des deux pressions généralement pratiquées dans tout le pays. En comparant ces résultats à ceux consignés dans le tableau de la page 381, on doit conclure que l'extraction des huiles de graines se pratique au moins aussi bien dans notre pays que chez d'autres nations.

L'extraction d'huile de graines se fait presque exclusivement pour la consommation intérieure. Cette consommation est si grande que les 553,676 hectol. de graine de colza et les 202,050 hectol. de graine de lin, provenant de la culture annuelle et moyenne du pays, suffisent à peine pour produire la moitié de l'huile nécessaire aux différents usages. Ce fait résulte, à la dernière évidence, des données de notre statistique commerciale. En effet, en faisant la balance des quantités de graines oléagineuses et d'huiles de graines importées et exportées, on voit immédiatement que l'importation laisse disponible, pour la consommation, une quantité d'huile dépassant celle qui est extraite des graines récoltées dans le pays.

En 1861, on a importé 59,127,678 kilog. de graines oléagineuses et on en a exporté 1,204,284 kilog.; en 1862, on a importé 59,055,479 kilog. et on a exporté 2,469,485 kilog.; il est donc resté de ce chef en moyenne, par année, 57,254,950 kilog. de graines. Quoique l'on ne connaisse pas d'une manière certaine le rapport de la graine de colza à la graine de lin existant dans cette énorme quantité, on peut néanmoins, sans crainte de se tromper notablement, évaluer à trente-cinq p. c. son rendement en huile, ce

qui représente 20,300,000 kilog. d'huile ; mais il résulte également des données de la statistique commerciale qu'en 1861 627,341 kilog. d'huile de graines oléagineuses ont été importés, et qu'en somme on n'en a exporté que 1,583,825 kilog.; il doit donc être resté dans le pays :

Huile retirée des graines importées. .	20,300,000	kilogr.
Huile importée	627,341	»
Poids total. .	20,927,341	kilogr.
Huile exportée	1,583,825	»
Huile livrée à la consommation. . .	19,343,516	»
Cette quantité est venue se joindre à celle extraite des graines de colza et de lin cultivées dans le pays et qui s'élève, pour le colza, à	14,118,378	»
et pour le lin, à	3,939,975	»
ou, en tout, à	18,058,353	»
lesquels, joints aux.	19,343,516	»
provenant des graines importées, produisent un total de	37,401,869	kilogr.

Ce poids représente (à la densité moyenne de 0,925) 404,345 hectolitres d'huile de graines consommés dans le pays. La consommation doit être plus grande encore, parce que, dans les chiffres que je viens d'indiquer, n'est point comprise l'huile de chènevis, dont il m'est impossible d'évaluer la quantité, par le motif que j'ai déjà exposé plus haut. Mais en prenant la quantité accusée par la statistique agricole de 1846, qui était de 1,970 hectolitres, on arrive à un total de 406,315 hectolitres d'huile de graines consommés par année, en 1861 et 1862. La consommation du pays a été évaluée en 1846 à 225,932 hectolitres; elle aurait donc presque doublé dans l'espace de quatorze années. Les chiffres exposés plus haut démontrent que toute l'augmentation provient uniquement de l'importation

des graines oléagineuses. Aussi cette importation doit être considérée comme un immense bienfait pour notre agriculture. En effet, les 57,923,394 kilog. de graines importés en 1861, après avoir fourni les 20,300,000 kilog. d'huile, laissent 37,623,394 kilog. de tourteaux, avec un déchet de 1,5 à 2 p. c.; mais, en supposant que le cultivateur utilise pour sa culture la paille et les siliques du colza, ces tourteaux, soit qu'on les fasse consommer par le bétail, soit qu'on les livre directement à la terre, peuvent fournir les éléments nécessaires au développement d'une quantité de graines égale à celle dont ils sont provenus. Comme cette quantité de graines importées est supérieure à notre production de graines de colza et de lin réunies, il s'ensuit que la fabrication actuelle de l'huile fournit à elle seule, par les graines qu'elle importe, l'engrais nécessaire pour toute notre récolte de graines de colza et de lin. Du reste, en dehors des tourteaux résultant de l'extraction de l'huile, on en importe annuellement des quantités notables.

En 1861, le poids des tourteaux importés a été de	16,947,394	kilogr.
tandis qu'on n'en a exporté que. . .	6,414,754	»
Il est donc resté de ce chef dans le pays.	10,532,640	»
qui, joints aux	37,632,394	»
provenant des graines importées, produisent.	48,165,034	»

Les tourteaux importés, disponibles pour l'agriculture, représentent, je le répète, les éléments d'un poids égal de graines qui leur ont donné naissance. Ils peuvent suffire au développement d'une quantité de froment égale aux 4/5 du poids de la graine qui a fourni les tourteaux, ou à 38,124,000 kilog., ou 742,615 hectol. de froment, qui constituent actuellement au delà du huitième de toute notre production de cette graminée.

Il est incontestable que notre sol s'enrichirait annuellement de cette somme d'éléments nutritifs apportés par les graines étrangères, si l'hypothèse que je viens de faire en ce qui concerne le

colza se réalisait absolument dans la pratique. En effet, j'ai supposé que le cultivateur utilise pour ses terrains la paille et les siliques du colza, restituant ainsi au sol les matières minérales que ces débris végétaux ont enlevées ; mais, outre le colza, pour lequel ma supposition est généralement conforme aux faits de la pratique agricole, on cultive d'énormes quantités de lin. Or, le procédé de rouissage employé pour le lin entraine la perte de toutes les matières fertiles contenues dans les tiges du lin. En ne considérant donc que la culture des graines oléagineuses en général, notre sol éprouve annuellement une certaine perte, qui est comblée par les graines importées. Il n'y a réellement que l'excédant des matières importées sur les substances enlevées qui concoure à l'enrichissement du sol du pays. Du reste, les tourteaux des graines oléagineuses ne sont pas, à beaucoup près, les seules matières qui, avec les débris végétaux et animaux, servent à restituer au sol ce que la culture de ces plantes industrielles leur a enlevé ; le guano y intervient pour une large part. En examinant les questions qui se rattachent au lin, je reviendrai sur ce sujet.

Les 406,315 hectolitres d'huiles de graines consommés annuellement servent à différents usages suivant la nature propre de ces liquides. Les huiles de colza et de navette sont employées principalement pour l'éclairage, le graissage des machines et la fabrication du savon mou ; les huiles de lin et de chènevis, pour la fabrication du savon mou et des couleurs.

L'huile de colza ou de navette destinée à l'éclairage ou au graissage des machines est soumise, comme on le sait, à l'épuration. Je dois constater ici, avec un vif sentiment de regret, que l'épuration des huiles, qui pendant de longues années s'est faite en Belgique avec une rare perfection, a laissé considérablement à désirer depuis quelque temps. C'est à tel point que, pendant les deux dernières années notamment, il a été réellement impossible de rencontrer, dans le commerce de détail de Bruxelles et d'autres grandes

villes du pays, de l'huile d'éclairage ne déterminant point la carbonisation de la mèche et la production de *champignons*, comme on le dit vulgairement.

L'examen auquel j'ai soumis un grand nombre d'échantillons d'huiles destinées à l'éclairage et au graissage des machines m'a donné la certitude qu'elles retiennent *toutes* plus ou moins d'acide sulfurique. La présence de cet acide provient du changement opéré dans le mode d'épuration. L'huile traitée à deux ou trois p. c. de son poids d'acide sulfurique était, après un temps d'agitation et de repos convenable, soumise à l'action de l'*eau chaude*, ou même exposée à un courant de vapeur. La petite quantité d'acide *sulfo-gras formé* était ainsi détruite; l'acide sulfurique combiné devenait libre et se dissolvait dans l'eau de lavage; tandis qu'aujourd'hui un grand nombre d'épurateurs se servent exclusivement d'*eau froide*, qui décompose très-lentement les acides sulfo-gras et laisse, par conséquent, une fraction de ces acides complexes en dissolution dans l'huile épurée.

Toute huile renfermant de l'acide sulfurique combiné doit charbonner la mèche et attaquer les métaux qui en sont lubrifiés. En examinant avec soin l'huile épurée par l'acide sulfurique, je me suis convaincu qu'il est déjà très-difficile d'obtenir, en pratique, l'élimination complète de l'acide sulfurique au moyen d'eau portée même à la température de 40 à 50°, et que la séparation avec l'eau froide seule est impossible. Le seul moyen de garantir l'élimination absolue de l'acide employé est de soumettre l'huile, qui a reçu un lavage à l'eau chaude ou froide,. à un battage prolongé pendant vingt-cinq minutes avec une solution de *carbonate de soude* renfermant une dose d'alcali variant de 1/200 à 1/500 du poids de l'huile traitée.

Du reste, voici le moyen auquel j'engage les épurateurs d'avoir recours pour s'assurer si leur huile est convenablement dépouillée d'acide sulfurique : un mélange d'huile épurée et d'eau distillée

dans les rapports de volume 4 à 1, soumis pendant une dizaine de minutes à la température de 100°, étant jeté sur un filtre de papier blanc *mouillé*, doit fournir un liquide filtré ne rougissant pas le papier bleu de tournesol, et ne se troublant pas par l'addition de quelques gouttes d'une solution de chlorure de baryum. Si l'eau qui a filtré rougit le papier de tournesol et si elle donne naissance, au bout de quelques instants, à un léger trouble par le chlorure de baryum, trouble insoluble dans l'acide chlorhydrique pur, il n'y a plus de doute sur l'existence de l'acide sulfurique, dont la quantité est proportionnelle à l'intensité du trouble même. On peut être certain que l'huile épurée présentant les caractères que je viens d'indiquer doit charbonner les mèches et altérer les métaux.

L'imperfection du procédé d'épuration n'est pas, malheureusement, la seule cause des défauts énormes offerts dans ces dernières années par les huiles d'éclairage ou de graissage. Les fraudes scandaleuses qu'on leur fait subir y contribuent également pour une large part. Aussi oserai-je dire qu'à l'heure actuelle il serait impossible de trouver dans le pays une industrie plus déconsidérée que celle des huiles d'éclairage. Les industriels qui ont envoyé à l'Exposition de Londres des huiles épurées, doivent chercher dans cette situation déplorable le motif pour lequel celui qui a été chargé de défendre leurs intérêts n'a point sollicité pour eux une récompense du jury.

A côté de l'industrie qui a pour but l'extraction des huiles par le procédé mécanique, est venue se placer une industrie nouvelle dans laquelle on opère l'élimination de la matière grasse par voie de dissolution. Cette industrie a pris naissance en France; elle est due à l'initiative de M. Deiss, qui avait exposé à Londres une grande variété de graisses et d'huiles extraites, à l'aide du sulfure de carbone, d'une foule de produits qui avant lui étaient perdus sous le rapport des matières grasses qu'ils renferment.

Les matières sur lesquelles cette nouvelle industrie a opéré jusqu'ici, sont :

1° Les tourteaux des graines oléagineuses qui donnent ainsi en moyenne 10 p. c. d'huile;

2° Les étoupes et chiffons gras qui ont servi au nettoyage des parties frottantes des machines, lubrifiées avec des graisses ou des huiles;

3° Les goudrons provenant de la distillation des acides gras de saponification sulfurique;

4° Les boues huileuses provenant de l'épuration des huiles par l'acide sulfurique;

5° Les os de boucherie;

6° Enfin, dans le midi de la France et en Italie, les *marcs d'olives*.

Les procédés de M. Deiss sont déjà pratiqués en France, en Belgique, en Angleterre et en Italie. Il existe à Molenbeek-Saint-Jean une usine de ce genre montée sur une assez grande échelle.

Tout en reconnaissant l'importance de cette nouvelle industrie, il me paraît cependant difficile d'établir dès aujourd'hui le développement qu'elle est destinée à prendre plus tard en Belgique. En effet, les tourteaux des graines oléagineuses, sur lesquels elle semble devoir se baser chez nous, sont, pour la très-grande partie, donnés comme nourriture au bétail, avant d'être employés comme engrais. Or, rien ne démontre que ces substances, après leur épuisement complet des matières grasses à l'aide du sulfure de carbone, ou des hydrocarbures légers des huiles de pétrole, peuvent encore servir à l'alimentation des bestiaux. Du reste, en supposant même qu'elles puissent être utilisées comme nourriture, il n'est pas certain que la valeur de l'huile extraite des tourteaux compenserait les frais d'extraction et leur moins-value comme aliment. Il se pourrait donc que chez nous l'application de cette méthode nouvelle restât bornée aux autres matières indiquées plus haut.

Dans ce cas, ce procédé, que je m'abstiens de décrire parce que son exploitation exclusive est garantie par un brevet, n'aurait pour le pays qu'une valeur assez peu importante; il serait tout au plus un accessoire de quelques autres fabrications.

SAVONS.

Les principes sur lesquels repose la fabrication des savons sont tellement simples qu'on ne doit plus s'attendre à rencontrer la découverte d'un perfectionnement très-notable et moins encore d'un système nouveau de fabrication de ces corps. L'Exposition de Londres, si riche d'ailleurs en savons de toute nature et de toutes provenances, n'a en effet rien révélé de nouveau dans cette direction. En revanche, elle a permis de constater un progrès considérable dans la qualité des produits destinés à la grande consommation.

Les fraudes dont ces matières ont été l'objet pendant une dizaine d'années ont frappé tous les esprits qui tiennent à l'honnêteté des transactions commerciales; en 1855, elles avaient pris un tel développement dans tous les pays, que des industriels avaient envoyé leurs savons falsifiés à l'Exposition de Paris, et qu'ils ont eu assez d'impudeur pour oser signaler leurs procédés au jury, en réclamant une récompense pour le perfectionnement apporté dans le système de tromperie.

Le jugement sévère, mais équitable, que le jury a porté à cette époque a produit ses fruits. La fabrication des savons est rentrée dans la voie loyale que des industriels qui se respectent n'auraient jamais dû abandonner. Je le dis à l'honneur de tous les exposants de Londres, aucun d'eux n'a envoyé des savons sophistiqués par l'addition d'une quantité exagérée d'eau.

Les savons utilisés dans l'économie domestique, les fabriques et la parfumerie, sont des sels à acides gras et à base de potasse ou de soude.

SAVONS DE POTASSE.

Les savons à base de potasse sont toujours dans un état pâteux particulier. Cet état est cause que ces produits ne peuvent pas être obtenus en grand dans les conditions de pureté qu'on est parvenu, depuis longtemps déjà, à donner aux savons à base de soude; ceux-ci, bien fabriqués, se composent absolument d'acides gras et de soude, tandis que les savons mous de potasse contiennent, outre leurs éléments constituants (les acides gras et la potasse), la glycérine devenue libre par la saponification, les matières étrangères existantes dans l'alcali et l'excès d'alcali qu'il est impossible d'éviter.

La fabrication du savon mou, qui se pratique encore sur une grande échelle en Angleterre, en Belgique, dans le nord de la France et en Hollande, est d'une telle simplicité qu'elle ne mérite pas d'être mentionnée ici; d'ailleurs, aucune amélioration n'a été signalée au procédé séculaire pratiqué. Quoique ce savon contienne de grandes quantités d'impuretés, la propriété qu'il présente, lorsqu'il est bien fabriqué, de se laisser étendre sur des surfaces en couches aussi minces que l'on veut et de se dissoudre dans une quantité d'eau presque indéfinie sans se décomposer, rend son emploi précieux dans une foule de circonstances. Mais l'excès d'alcali qu'il renferme et qui contribue indubitablement à son action détergente, limite son emploi aux tissus et matières qui supportent, sans s'altérer, le contact de la potasse caustique ou carbonatée.

Ce sont les huiles de lin, de chènevis, de caméline, de colza, de navette et l'acide oléique des fabriques d'acides gras solides, qui servent à la confection de ce savon. Lorsque ces matières premières sont à un prix relativement élevé, elles sont remplacées, pour une certaine partie, par des huiles de poisson et par de la résine commune.

L'addition de ces matières étrangères communique au savon, quoi qu'on fasse, une odeur infecte qui reste dans le linge après le lavage et en rend l'usage presque impossible, surtout si une quantité un peu considérable d'huile de poisson a été employée. Au moment où j'écris ces lignes il est très-difficile de rencontrer, dans le commerce de détail à Bruxelles, du savon mou n'offrant point ce défaut. Au lieu d'huile de poisson on a pris, pendant plusieurs années, de l'huile de graine de coton. Suivant l'état dans lequel cette huile est employée, elle imprime des défauts notables au savon. L'huile de graine de coton renferme une quantité considérable d'une matière colorante d'un rouge brun ; c'est à tel point que sa décoloration complète à l'aide des alcalis caustiques entraine avec elle une perte s'élevant, pour certaines huiles, à quinze et, pour d'autres, à trente p. c. Elle acquiert en outre une odeur des plus désagréables par son contact avec l'air, par suite de l'oxydation qu'elle éprouve ; à l'état de savon elle subit la même altération. Il résulte de ces deux circonstances que le savon mou dans lequel on fait entrer une certaine quantité d'huile de graine de coton brute présente une couleur brune particulière et une odeur désagréable. Cette coloration, quoi qu'on fasse, se communique au linge, qui, moins blanc déjà que lorsqu'il est lavé avec du bon savon, jaunit encore davantage lorsqu'il est conservé dans l'obscurité. L'odeur reste également dans les objets lavés, et son intensité ne fait que s'accroitre avec le temps.

En signalant les inconvénients offerts par les savons mous renfermant des huiles de poisson, ou de la graine de coton, ou une trop grande quantité de résine, en remplacement d'une quantité équivalente d'huile de lin ou de colza, j'ai pour but d'arriver à la suppression de ces fraudes, malheureusement trop généralisées. Sera-ce trop présumer de l'honnêteté de nos fabricants que d'oser espérer que cet avertissement que je leur donne, à mon grand regret, portera des fruits heureux ?

SAVONS DE SOUDE.

Les savons de soude sont durs. Au point de vue de leurs propriétés essentielles on doit en distinguer deux types bien distincts, autour desquels viennent se grouper les nombreuses variétés de savons durs.

L'un de ces types est formé par les acides gras *liquides;* l'autre, par les acides gras *solides*. Les savons de soude et d'acides gras liquides ont une *pâte fondue*, une mollesse particulière et une coupe douce; l'eau ne les pénètre point lorsqu'elle agit à leur surface; frottés modérément à l'eau sur un tissu, il ne s'en détache aucune partie sans se dissoudre. Ils produisent une mousse abondante jouissant d'un pouvoir détersif considérable.

Les savons de soude à acides solides sont plus durs, cassants, présentent une structure plus ou moins cristalline, grenue ou lamellaire; l'eau les pénètre plus ou moins en les dissolvant à la surface. Frottés en présence de l'eau sur un tissu, il s'en détache presque toujours une certaine partie à l'état solide, par conséquent sans se dissoudre. A l'état dissous ils produisent une mousse aussi abondante et douée d'un pouvoir détersif aussi considérable que celui du savon à acide liquide.

D'après ces caractéres, on voit immédiatement qu'à l'état de solution ces deux types peuvent se remplacer indifféremment. Mais il n'en est point de même dans l'usage ordinaire où le frottement intervient simultanément avec l'action dissolvante de l'eau. Dans ce cas, le savon à acides solides sera d'un emploi moins économique, puisqu'il est susceptible d'être pénétré par l'eau et que la matière pénétrée et celle qui ne l'est point peuvent être détachées par un léger frottement. La pratique journalière confirme les conséquences déduites des propriétés spéciales inhérentes à chacun de ces types.

Parmi les savons produits par l'industrie on ne rencontre point ces types idéals ni dans leur perfection absolue, ni dans leur défaut relatif. En effet, les corps gras neutres employés dans la fabrication des savons ne sont point formés exclusivement, soit d'un acide gras liquide, soit d'un acide gras solide, mais ils sont constitués par des mélanges dans lesquels tantôt les acides gras liquides, tantôt les acides gras solides prédominent; cette prédominance est telle qu'au point de vue pratique on peut considérer les corps gras neutres qui se trouvent aux limites extrêmes, tels que l'huile d'olive et le suif, par exemple, comme constitués absolument l'un, d'acide liquide, l'autre, d'acide solide. A ce point de vue, le savon blanc à l'huile d'olives, dit *savon de Marseille*, peut être considéré comme le prototype des savons durs à acides liquides, et le savon blanc au suif peut être regardé comme le prototype des savons durs à acides solides.

SAVONS DURS A L'HUILE.

La France, Marseille surtout, a conservé sa bonne réputation pour la fabrication des savons à l'huile d'olive. Dans toûs les pays où l'on cultive l'olivier, comme en Espagne, en Grèce, en Italie, en Portugal, l'huile d'olive est presque exclusivement employée comme matière grasse pour la fabrication du savon dur. Ces pays en ont exposé qui peuvent rivaliser avec les produits similaires, si parfaits d'ailleurs, de la fabrication marseillaise. Le procédé de fabrication y est commun; seulement en France la production s'y fait sur une échelle beaucoup plus considérable, parce qu'elle n'a pas pour but unique la consommation intérieure, comme c'est le cas pour les pays que je viens de citer, mais parce qu'elle a surtout en vue l'exportation. Ce procédé de fabrication, bien connu d'ailleurs, quoique donnant des produits irréprochables, est cependant susceptible d'être amélioré : je m'expliquerai plus loin sur ce sujet.

Toutes les huiles dépourvues de couleur, et qui ne contractent

point d'*odeur sensible* par leur oxydation à l'air, peuvent remplacer l'huile d'olive pour la fabrication du savon blanc et dur à l'huile. Depuis quelque temps déjà on a songé à ce remplacement. L'Exposition offrait des échantillons de savons très-remarquables, obtenus à l'aide de l'huile de sésame, d'arachide et du médicinier. Cette substitution présente incontestablement un avantage là où l'huile d'olive est d'un prix élevé. Mais quelque similitude qu'il y ait entre les propriétés de ces différentes matières grasses liquides, le savon à l'huile d'olive sera toujours préférable au point de vue de son incoloration presque complète et de l'odeur si faible qu'il communique à tous les objets. Sous ce rapport, le remplacement *complet*, réalisé déjà par plusieurs industriels, ne me paraît nullement avantageux, lors même qu'il s'agit uniquement de savon destîné à l'emploi industriel, où l'odeur est un inconvénient moindre, mais où la possibilité de laisser une matière susceptible de jaunir est un grand défaut.

SAVONS DURS AU SUIF.

L'Allemagne, l'Angleterre, l'Amérique, et en général tous les pays où l'huile d'olive fait défaut, soit par l'impossibilité d'y cultiver l'olivier, soit par le prix élevé de l'huile d'olive relativement à celui d'autres matières grasses, emploient le suif pour la fabrication de leurs savons durs. Quoique l'Autriche, la Belgique, la France, la Prusse, le Wurtemberg, produisent pour leur consommation intérieure et aient exposé des savons de suif aussi parfaits que l'Angleterre, on doit cependant reconnaitre que la fabrication anglaise possède une prééminence très-marquée dans ce genre de production. Les propriétés particulières du savon de suif constituent des difficultés réelles pour la préparation de celui-ci : le débarrasser de l'odeur de suif, lui enlever l'excès d'alcali, lui donner une coupe douce, une texture fondue qui le fasse ressembler jusqu'à un certain point au savon à l'huile et lui en communique les qualités, n'est

pas le fait de tous les fabricants. Or, c'est ce que la plupart des savonniers anglais ont réalisé depuis longtemps déjà. Ils sont parvenus à ce résultat par le mélange, en proportion convenable, de matières grasses liquides ou semi-liquides avec le suif. C'est là l'origine des savons à *corps gras mixtes*, dans la fabrication desquels excellent, entre tous, les savonniers anglais. Ils ajoutent en effet, depuis bien des années, au suif et au suif d'os, qu'ils savent convenablement dépouiller de leur mauvaise odeur, du beurre de palme et de coco, de l'huile provenant de l'expression du beurre de palme et de coco, et de l'acide oléique provenant de la fabrication des bougies. Les savons mixtes, incolores, marbrés, colorés en jaune pâle, en jaune foncé, ainsi produits, présentent toutes les qualités qu'on peut rechercher dans un bon détersif. Quoique l'élimination de l'excès d'alcali du savon de suif soit très-difficile, un grand nombre de savons de suifs anglais exposés en étaient cependant complétement privés, fait qu'on ne constate qu'exceptionnellement dans les savons similaires fabriqués par d'autres nations. Il est même facile de constater de temps à autre la présence d'un léger excès de soude dans le savon d'huile d'olive versé dans le commerce par la savonnerie marseillaise, jouissant, du reste, à juste titre d'une réputation européenne.

La savonnerie anglaise mérite des éloges sous un autre rapport. Dans aucun pays on ne produit des savons à la résine aussi parfaits qu'à Londres et à Glascow. Ils ont une coupe douce, ne renferment pas un excès d'alcali, et l'eau ne les pénètre que difficilement. Si on en excepte l'Allemagne et peut-être l'Amérique, où ce genre de fabrication se fait encore relativement assez bien, nulle part les savons à la résine ne possèdent les qualités qu'on sait leur donner en Angleterre. Le but de cette fabrication a été, on le sait, son emploi pour le lavage à l'eau de mer, lavage qu'on ne peut exécuter ni au savon à l'huile, ni au savon au suif seul. Grâce à la perfection de la fabrication, on a atteint un autre but : le remplacement

d'une certaine quantité de matière grasse par de la résine, dont le prix est beaucoup moins élevé ; on a réalisé ainsi une économie très-considérable. Dans la plupart des pays, le savon à la résine exhale une mauvaise odeur, renferme un grand excès d'alcali, attaque la peau et les tissus colorés, laisse une matière colorante et odorante sur les objets lavés, et, malgré son prix relativement peu élevé, est en réalité d'un emploi peu économique. On en consomme effectivement au delà de la proportion des effets détergents produits. Cet ensemble de faits a fini par discréditer le savon dur à la résine dans tous ces pays, tandis qu'en Angleterre, où il ne présente aucun des inconvénients que je viens de signaler, sa production va toujours croissant.

L'appréciation si flatteuse que je viens de faire de la savonnerie anglaise ne rendra point suspectes, je l'espère du moins, les considérations par lesquelles je vais terminer. Un industriel important de l'Angleterre, homme fort instruit et considéré, membre d'une autre classe du jury, avait exposé un savon de soude additionné de *silicate de soude*. Depuis vingt années au moins, que des tentatives réitérées ont été faites pour substituer dans ce savon de l'*acide silicique* à une partie des acides gras, on n'avait point fabriqué un *savon siliceux* aussi parfait que le produit exposé. Et cependant la section de classe à laquelle le jugement de ce produit a été dévolue, lui a, par un vote unanime, refusé une récompense. Ce jugement équitable, comme je vais essayer de le démontrer, n'a pas été maintenu, puisque, à mon grand étonnement, je vois figurer au catalogue une récompense qui sans doute a été votée.

Les motifs qui m'ont déterminé, à mon grand regret, à refuser une récompense au savon de suif et d'acide silicique, résident dans le fait que ce genre de produit ne possède pas les propriétés que doit avoir un bon savon et qu'il ouvre une large voie à la fraude.

L'habileté que l'on met à fabriquer une matière n'en change point la nature intime et ne peut lui donner des qualités qu'elle n'a pas par elle-même. Examinons quelles sont les qualités essentielles du bon

savon et recherchons comment il agit. A l'état dissous il jouit, à un degré plus prononcé que n'importe quelle autre matière, de la faculté de *mousser* et, par suite, d'*émulsionner* les corps gras; de cette manière il enlève les substances grasses aux tissus qui en sont imprégnés. En même temps que le corps gras est ainsi délayé, les poussières qui y adhèrent sont mises en suspension et deviennent susceptibles d'être entraînées avec le liquide employé au lavage. En y réfléchissant bien, la propriété fondamentale sur laquelle repose l'emploi du savon *neutre* est donc la faculté offerte par sa solution de produire une mousse abondante susceptible d'émulsionner les corps gras. La plupart des matières végétales employées depuis longtemps en remplacement du savon, comme la saponaire et d'autres plantes, communiquent également à l'eau la faculté de mousser, parce qu'elles rendent ce liquide visqueux. L'action détergente du savon et de ses succédanés est donc absolument *mécanique;* il n'agit directement, ni sur les tissus, ni sur les matières colorantes stables sur lesquelles il exerce sa puissance.

Le silicate dissous *ne mousse point.* A la vérité, *sa solution peut émulsionner les corps gras;* mais cette émulsion n'est plus le résultat d'une action physique, elle est due à une réaction chimique de son alcali sur le corps gras. Cet effet se produit, quelque soin que l'on prenne de sursaturer l'alcali par l'acide silicique. Les conditions d'action ne sont donc pas les mêmes. On pourrait objecter qu'il est assez indifférent, au point de vue de l'effet détergent produit, qu'il soit réalisé par voie mécanique ou par voie chimique. Ce raisonnement, qui a été tenu, me semble mal fondé. Du moment qu'il est établi, comme c'est le cas, que le silicate de soude dans le savon n'agit que par l'alcali qu'il renferme, et comme alcali, sa présence n'a plus de raison d'être; de plus, son existence entraîne avec elle tous les inconvénients reconnus à l'emploi des alcalis comme matière détersive. La potasse et la soude caustiques et carbonatées peuvent, on le sait, remplacer le savon, parce qu'elles réalisent par voie

chimique l'effet détergent produit mécaniquement à l'aide du savon ordinaire. Mais ici, le résultat n'est obtenu qu'aux dépens de la solidité des tissus et qu'avec altération de la plupart des couleurs, abstraction faite de l'attaque de la peau des personnes chargées de procéder à l'opération du lessivage.

Il y a deux autres motifs bien puissants qui m'ont déterminé à désapprouver l'introduction de ce corps dans le savon destiné à l'industrie et à l'économie domestique; un tissu lavé est généralement exposé à l'air avant que de subir des immersions qui enlèvent complétement les lessives employées au lavage. Or, on sait, par une longue expérience, que les sursilicates qui imprègnent les tissus comme les corps poreux se décomposent par leur contact avec l'air, avec dépôt d'acide silicique qui incruste ces objets et couvre leur surface; il doit nécessairement arriver de ce fait, que le linge lavé au savon siliceux est exposé à perdre sa souplesse et à devenir très-sujet à s'altérer.

Enfin, l'addition du silicate de soude au savon de suif est une source intarissable de fraude : dix à douze p. c. de sursilicate de soude ajouté au savon de suif contenant de vingt à vingt-cinq p. c. d'eau entrainent avec eux une fixation de trente-six à quarante p. c. d'eau en sus, tout en maintenant au savon sa consistance ferme. Cette seule considération doit faire condamner la fabrication du savon siliceux destiné à la vente.

Il me reste maintenant à parler de l'état de la fabrication des savons en Belgique et de la part qui revient à nos savonniers dans le concours de Londres.

Depuis notre régénération politique jusqu'en 1840, la fabrication du savon est restée dans un état d'infériorité marquée dans le pays. Quoiqu'il y eût plusieurs usines dans lesquelles on produisait des quantités même très-notables de savons, la majeure partie nous venait de la France et de l'Angleterre. Vers cette dernière époque, ce genre de fabrication a suivi le développement pris par toutes nos

industries ; mais, il faut bien le dire, les produits laissaient à désirer sous le rapport de leurs qualités : la saponification n'était pas toujours bien faite, le savon exhalait une odeur de graisse ou de suif ranci et le plus souvent renfermait un excès d'alcali.

D'ailleurs, au lieu d'être préparé par le procédé de la *grande chaudière*, il était généralement fait à la *petite chaudière* ou bien par *empâtage à chaud*. A ces inconvénients déjà assez grands sont venues se joindre ensuite les fraudes dont j'ai parlé au commencement de ce chapitre et qui se sont exercées sur une échelle tout aussi large que dans n'importe quel autre pays. Je ne connais aucune industrie qui ait présenté, pendant l'espace de vingt-cinq années, une situation aussi déplorable. Mais on doit le reconnaitre, cet état si exceptionnel a été le résultat de la mauvaise direction imprimée dans tous les pays à la fabrication qui a été plutôt à reculons qu'en progressant, vers l'époque où notre industrie commencait à prendre son développement.

Cette situation s'est considérablement améliorée à partir de 1850, et, au moment de l'Exposition de Londres, le pays avait bien peu à envier sous ce rapport aux nations les plus favorisées. Nos plus habiles industriels ont envoyé en effet les produits les plus divers et offrant, à un haut degré, toutes les qualités désirables. Mme Ve Descressonnières et fils, à Molenbeek-Saint-Jean, lez-Bruxelles, ont exposé du véritable savon à l'huile d'olives, dit savon blanc de Marseille, fabriqué avec une rare perfection. Il supporte indéfiniment le contact du calomel mouillé, sans se colorer, preuve qu'il est absolument privé d'alcali libre. Il est impossible d'en rencontrer de meilleur pour le lessivage des tissus et pour le rouge d'Andrinople. Le jury l'a récompensé par la médaille. Pour organiser sa fabrication de savon à l'huile d'olives, M. Descressonnières fils a étudié à Marseille même le système de saponification qui y est pratiqué. Cet exemple devrait être suivi par toute personne qui veut se livrer à un genre déterminé de fabrication bien exécuté ailleurs.

En m'exprimant ainsi, je n'entends pas dire qu'il s'agit toujours d'imiter servilement tous les procédés primitifs. Dans le cas actuel, je crois au contraire que le système déjà ancien employé à Marseille est susceptible d'améliorations et de simplifications. Des détails importants de ce procédé reposent sur l'emploi d'alcalis impurs, tels qu'on se les procurait encore au commencement de ce siècle ; aujourd'hui rien n'est plus facile que d'en obtenir économiquement de purs ; ils devraient donc être changés. La méthode de caustification et de lixiviation pratiquée à Marseille devrait également subir des modifications ; en Belgique et ailleurs, quelques bons. savonniers ont déjà réalisé ces changements. Le mode de chauffage à feu nu, sujet à la destruction de la pâte en contact avec la surface chauffée, devrait être remplacé par le chauffage à la vapeur. Ce système est pratiqué en Angleterre, et notamment dans l'usine de M. Cook, à Londres, qui est montée avec une rare intelligence. Je le répète donc, tout en conservant dans sa base essentielle la méthode marseillaise, nos fabricants qui veulent la pratiquer feront bien d'y apporter les modifications que je viens d'indiquer.

A côté de savon blanc de grande consommation M. Descressonniéres avait exposé une grande variété de savons de toilette présentant toutes les qualités qu'on peut leur donner par le procédé employé à leur fabrication.

Le jury les a récompensés par la médaille. La maison Descressonniéres a introduit dans le pays, dès 1826, ce genre de production qui y est d'ailleurs fort connue et appréciée. Mais le systéme de fabrication qui est encore employé par un grand nombre de parfumeurs anglais et français fournit, à mon sens, des savons de qualité inférieure à celui de la grande chaudière, qui devrait être mis en pratique exclusivement à tout autre. C'est ce qu'a bien compris M. Eeckelaers, de Saint-Josse-ten-Noode, lez-Bruxelles, qui a exposé une grande collection de savons de fabrique, de

ménage et de parfumerie, qui tous sont fabriqués à la *grande chaudière*. J'ose affirmer, sans crainte d'être démenti, qu'à matières premières égales, il n'y avait pas dans toute l'Exposition de Londres un savon qui leur fût supérieur en qualité, et je n'en ai jamais vu dont la perfection fût égale à celle de ses savons de toilette. Cette qualité tout à fait exceptionnelle des savons de toilette de M. Eeckelaers est due à deux circonstances : à l'association heureuse de deux corps gras dans des rapports convenables et à l'application d'un procédé d'épuration du savon qui lui est propre. Dans la méthode ordinaire de la grande chaudière, après avoir fait subir successivement *le rélargage*, *l'épinage* et la *coction*, on fait intervenir des *lessives faibles* pour éliminer les matières étrangères, telles que les alcalis caustique et carbonaté, le savon insoluble et la glycérine; tout en épurant la pâte on en détermine ainsi la fusion. M. Eeckelaers, au lieu de *lessives faibles* pour réaliser cet effet, emploie de l'eau renfermant en solution des matières insolubles dans la pâte ; tout en hydratant son savon, il en élimine toutes les matières étrangères, sans risquer d'y porter une nouvelle impureté comme il arrive avec la lessive faible. La pâte est tellement limpide qu'elle est transparente; elle est si bien dépouillée d'alcali libre que ni le calomel ni aucun agent chimique ne sauraient en révéler de trace. Je n'hésite pas à ranger M. Eeckelaers parmi les savonniers les plus habiles qui existent.

Le jury l'a récompensé en lui votant une médaille pour ses savons de grande consommation, et une deuxième médaille pour ses savons de toilette.

M. Vandenput, de Bruxelles, avait exposé également une grande variété de savons d'excellentes qualités, parmi lesquels je dois citer en particulier ses savons jaunes à l'huile de palme, de qualité tout à fait exceptionnelle. Tous ses produits sont fabriqués à la grande chaudière et présentent donc le degré de pureté que permet de donner l'application de cette méthode. Le jury leur a voté la mé-

daille, et a décerné une mention honorable à ses savons de toilette, pour leur bonne qualité; il a voté pour ce même motif une mention honorable à M. Dubois-Crepy, de Mons, pour ses savons de toilette et de ménage.

D'après l'exposé qui précède, on voit que notre savonnerie a subi une transformation complète, et que sa situation est aujourd'hui des plus favorables. Si j'en excepte le savon à la résine que l'Angleterre produit mieux que n'importe quelle nation, les industriels d'aucun pays ne fabriquent actuellement toutes les variétés de savons durs avec plus de perfection que les savonniers belges que je viens de citer, et personne n'a exposé un savon de toilette comparable, par l'ensemble de ses qualités, à celui qui a valu à M. Eeckelaers sa deuxième médaille. Je ne saurais trop engager tous nos savonniers à suivre son exemple et à se servir exclusivement, pour tous leurs produits, du procédé de la grande chaudière, qui seul, quoi qu'en disent des savonniers, peut fournir avec certitude des savons parfaits.

HYDROCARBURES.

HUILE DE SCHISTE ; PÉTROLE ; PARAFFINE.

L'existence des huiles minérales et des bitumes est connue de toute antiquité; Pline l'Ancien et Tacite en parlent à plusieurs reprises dans leurs ouvrages. Depuis un tiers de siècle au moins, on sait que la distillation des schistes bitumineux, des lignites, de la houille, du bois, peut fournir des hydrocarbures analogues ou identiques à ceux existant dans les huiles minérales; on n'ignorait pas non plus que ces hydrocarbures, brûlés dans des conditions convenables, produisent une belle lumière. La simple indication de ces faits étonne ceux qui les apprennent; ils se demandent com-

ment l'application de ces huiles à l'éclairage privé et public ait tardé si longtemps à s'effectuer. D'abord il est parfaitement inexact de prétendre que cette application ne date que d'une année ou deux, comme beaucoup de personnes le croient. Depuis dix à quinze ans, des lampes spéciales ont été imaginées, et elles ont servi en Allemagne, en Angleterre, en France, chez nous même, pour brûler les différents hydrocarbures. Mais, dit-on, leur emploi ne s'est pas généralisé. La raison en est simple : tout progrès est lent à s'accomplir; l'homme est pétri de préjugés et de routine; il est de plus victime des intérêts opposés. Partout où l'usage tendait à se propager, n'a-t-on pas vu la presse, semblable à ces échos complaisants, répéter, en les exagérant ou même en les altérant, les quelques rares accidents inséparables de l'emploi de toute matière nouvelle capable de servir facilement à l'éclairage. L'Exposition de Londres a dû dessiller les yeux des moins clairvoyants. Les hydrocarbures ont pris décidément la place qui leur revient parmi les moyens dont l'homme peut disposer pour se procurer une belle lumière, et j'ajouterai, pour se chauffer; je considère donc comme définitive cette nouvelle conquête. Toutes les nations chez lesquelles on remarque un mouvement industriel très-prononcé ont envoyé, soit des huiles minérales brutes, soit les produits que l'on en a retirés et que l'industrie et l'économie domestique utilisent. Les États-Unis et le Canada ont exposé leur pétroléum brut et leurs huiles d'éclairage (il est parfaitement établi que, pendant l'année 1862, les États-Unis seuls ont expédié en Europe au moins *cent millions* de litres de pétroléum); l'Inde, le naphte de Rangoon; l'Angleterre, toute la série des produits extraits du naphte de Rangoon (Price's, Patent Candle C°), du bog-head d'Écosse, des lignites (cannel coal de Wigau, de Wamys, M. Young, de Bathgate, près d'Édimbourg); la Belgique, la série des hydrocarbures extraits du schiste bitumineux d'Écosse (M. Coosemans et Cie, de Berchem, lez-Anvers); la France, les hydrocarbures liquides et solides des schistes

d'Autun, du bog-head (MM. Cogniet et Maréchal, de Paris, et M. Saint-Galland, de Dieppe); l'Autriche, la Prusse (M. le docteur Hübner, de Remsdorf, près de Zeitz), la Saxe (la société de Weissenfels), tous les produits provenant des différents lignites de l'Allemagne.

Toutes ces matières rangées dans l'ordre de leur plus grande volatilité sont :

1° Les naphtes rectifiés, d'un poids spécifique de 0,600 à 0,700.

2° Les huiles destinées à l'éclairage qui se subdivisent, suivant leur volatilité, tantôt en deux, comme cela se pratique en Angleterre, en Belgique et en France; tantôt en quatre qualités, comme c'est le cas en Allemagne. Fractionnées en deux, elles sont désignées sous le nom de :

a. Pétrolène ou huile photogène, dont le poids spécifique varie de 0,795 à 0,810.

b. Huile solaire ou plutôt huile pour lampes solaires et dont la densité varie de 0,810 à 0,850.

Fractionnées en quatre parties, elles sont appelées :

A. Huile photogène de salon, densité. . .	0,770
B. Huile photogène, densité.	0,795
C. Huile solaire de salon, densité. . . .	0,830
D. Huile solaire, densité	0,850

3° Les huiles lourdes ayant fourni la paraffine.

4° La paraffine.

Notre pays ne possède point de lignites qui puissent servir à l'extraction des hydrocarbures; leur importation ne peut se faire avec assez d'économie pour qu'ils puissent lutter avec avantage contre les bog-head d'Écosse et le pétrole d'Amérique. Je vais donc me borner à faire ici un exposé succinct des différentes méthodes de fabrication des produits retirés du bog-head et du pétroleum, en signalant les perfectionnements ou améliorations dont elles me paraissent susceptibles.

Les premières notions industrielles que l'on possède sur la distillation des schistes sont dues à un ingénieur français, M. Selligue, qui, dès 1834, a essayé de distiller en grand les schistes bitumineux de France. Son entreprise n'eut pas de résultats avantageux au point de vue économique, à cause des rendements très-faibles fournis par les schistes sur lesquels il opérait. C'est, à mon avis, une erreur d'appréciation que de se servir d'une matière première d'un rendement très-minime, lorsqu'il s'agit de créer une industrie; tout au plus peut-on recourir à ce moyen lorsque tous les problèmes pratiques et économiques qui s'y rattachent ont été résolus.

Quoi qu'il en soit, six années plus tard, un homme doué d'un esprit plus aventureux qu'éclairé installa près de Bruxelles une usine pour la distillation des schistes, mais il échoua dans sa tentative, comme M. Selligue, et indubitablement pour les mêmes motifs; toutefois, ces entreprises, quelque ruineuses qu'elles aient été pour ceux qui les ont tentées, ont puissamment contribué à la création de l'industrie des huiles minérales, et il me parait équitable de leur en tenir compte. Deux faits importants sont résultés de ces tentatives, et j'en parle de science certaine, ayant été à même, en 1841, de suivre la fabrication dans l'usine près de Bruxelles : le premier est que la quantité d'hydrocarbure fournie par un schiste peut varier du simple au double, suivant la température à laquelle sa décomposition s'accomplit; le second est que la quantité d'huile propre à l'éclairage varie dans des rapports beaucoup plus considérables encore. A une température comprise entre 300° et 400° les schistes fournissent le *maximum* des produits liquides volatils, renfermant de cinquante-cinq à soixante-cinq p. c. de leur volume d'huile capable de servir à un excellent éclairage; à mesure que la température s'élève le rendement diminue : entre 700° et 800°, il n'est guère que 0,4 du volume primitif, et la quantité d'huile propre à l'éclairage n'est que vingt p. c. de ce volume au plus. En revanche, il se produit beaucoup de gaz, du naphte et des huiles

lourdes paraffinées. De ces faits, on a déduit les principes qui servent actuellement de base aux différentes méthodes de distillation des schistes, des lignites, du cannel coal et autres.

HUILES DE BOG-HEAD.

La décomposition du schiste d'Écosse se pratique généralement dans des cornues de fonte analogues à celles employées pour la fabrication du gaz éclairant, sauf qu'elles sont plus larges et beaucoup moins élevées. Chaque cornue est chauffée *isolément*, afin de pouvoir mieux régler la température. A leur partie antérieure, elles sont munies d'un large tube de dégagement des vapeurs et des gaz, qui descend immédiatement pour éviter le retour des vapeurs. A leur partie postérieure, s'adapte un couvercle mobile et luté, identique à celui des cornues à gaz. Les tubes de conduite des gaz et des vapeurs traversent un mur épais, qui sert de séparation entre l'atelier renfermant le massif de maçonnerie qui entoure les cornues et l'appareil de condensation. On évite ainsi le danger d'explosion et d'incendie. Ce système de condensation consiste dans un large tuyau horizontal de fonte, exposé à l'air libre, ayant la longueur du massif de maçonnerie renfermant les cornues, dans lequel pénètrent les tubes conducteurs des vapeurs. Ce tuyau est terminé sur le côté par un *trop plein* déversant les liquides condensés dans une citerne et par une série de tubes verticaux reliés entre eux et munis à chaque courbure du bas d'un trop plein pour laisser écouler tous les liquides. Le gaz et les vapeurs non condensées, avant de se rendre dans un gazomètre pour être consommés ensuite, soit sous chaque cornue, soit comme moyen d'éclairage, traversent un réfrigérant ou serpentin rempli d'eau froide. Le gazomètre est équilibré de manière à n'exercer absolument aucune pression; quelquefois même il est établi pour déterminer une aspiration de gaz. Ce dernier moyen

présuppose l'existence de plusieurs gazomètres fonctionnant alternativement.

Comme le chauffage s'exécute à feu nu, la réussite de l'opération dépend nécessairement de l'habileté de l'ouvrier, qui doit veiller à ce que les cornues soient toujours à une température suffisamment élevée pour que le schiste puisse se décomposer, mais pas assez élevée pour que les produits de la décomposition puissent éprouver une action destructive subséquente de la part de la chaleur. Un bon chauffeur réalise ces conditions au bout de peu de temps. Néanmoins, pour se mettre à l'abri des négligences ou des erreurs, on a proposé en France d'effectuer au bain de plomb la distillation du bog-head. Ce procédé doit évidemment donner de bons résultats au point de vue de la conduite de la distillation; mais il me parait que les frais d'installation des appareils et la plus grande masse qu'il s'agira de chauffer, emporteront les bénéfices qui résulteront de l'application de cette méthode.

En France, on estime que 1,000 kilog. de bog-head d'Écosse, distillé à feu nu, fournissent 350 kilog. d'huile de schiste brute. A l'établissement de M. Coosemans et Cie, à Anvers, on obtient de cette même quantité 380 à 390 kilog. d'huile dépouillée d'eau. Le même rendement est accusé par les industriels anglais. Les essais faits en petit sur des schistes renfermant soixante-quinze p. c. de matière bitumineuse donnent quarante-cinq à cinquante p. c. d'huile brute. On éprouve donc par la distillation, telle qu'elle est généralement pratiquée, une perte s'élevant de dix à quinze p. c. On ne doit pas s'étonner de cette perte, en considérant les fuites de vapeurs qui ont lieu aux surfaces de jonction des différents organes de l'appareil de distillation et de condensation, et des carbures très-volatils qui sont entrainés avec le gaz et que certains industriels lancent directement dans l'air en infectant ainsi tous les environs de leur usine.

L'huile de schiste *brute* est brune par réfraction et d'un vert

d'olive par réflexion; elle exhale une odeur infecte. Sa densité est à 15° de 0,870 ou 30° degrés Beaumé. Elle se compose d'une série d'hydrocarbures liquides, dont le poids spécifique varie de 0,700 à 0,870 et dont le point d'ébullition parait être compris entre 35° et 325°, et d'un hydrocarbure solide, la paraffine, qui y est contenue dans le rapport de sept à dix p. c. Elle renferme en outre de l'ammoniaque et des bases volatiles.

On ne sait rien de précis sur la nature de ces hydrocarbures; on ignore, en effet, la composition de la plupart d'entre eux, leurs propriétés essentielles et leur mode de génération.

Il y a là un vaste champ de recherches, mais leur abondance permet de prédire qu'on les utilisera un jour autrement que pour l'éclairage et pour les usages auxquels ils servent aujourd'hui. On parviendra indubitablement à en former d'autres produits qui pourront réaliser des merveilles analogues à celles qui nous sont offertes par l'aniline et ses dérivés.

La séparation des différents hydrocarbures repose sur la méthode dite de la *distillation fractionnée*, et leur épuration sur l'inaction de l'acide sulfurique à la température ordinaire. On y procède de la manière suivante :

L'huile brute, séparée de l'eau ammoniacale, est introduite dans une chaudière de tôle ou de fonte, analogue à celle employée pour la distillation des acides gras de saponification sulfurique. Cette chaudière surmontée d'un chapiteau et d'un trou d'homme, et munie d'un excellent thermomètre métallique, est enfermée dans un massif épais de maçonnerie.

Elle porte à sa partie inférieure un tuyau de fonte terminé par un robinet et destiné à l'écoulement du goudron; ce *tuyau, ainsi que le foyer, sont à l'extérieur de l'atelier de distillation* renfermant le massif de maçonnerie, afin d'éviter les chances d'explosion et d'incendie.

Le chapiteau est en communication avec un réfrigérant à serpentin

à l'aide d'un tuyau de tôle légèrement incliné, de quatre à six mètres de longueur. De cette manière, il y a une distance convenable entre le massif de maçonnerie qui rayonne de la chaleur et le système de condensation qui est terminé par un *trop plein*, renfermant un densimètre indiquant, par conséquent, d'une manière continue le poids spécifique du liquide distillé. La prudence exige qu'à la partie inférieure du serpentin, à laquelle se trouve adapté le trop plein, on soude un tuyau vertical passant directement au travers de la toiture pour laisser échapper le gaz et la vapeur non condensés hors de l'atelier de distillation et loin de tout foyer ou de lampe. On évite de cette manière les chances si nombreuses d'ailleurs d'incendie ou d'explosion.

On procède à la distillation à l'aide de cet appareil; on réunit :

1° Tous les produits qui distillent depuis le moment de l'ébullition jusqu'à ce que la température se soit élevée à 180°, ou mieux jusqu'à ce que le poids spécifique de l'hydrocarbure, qui d'abord est 0,600, monte à 0,650, 0,700, 0,750 et arrive enfin à 0,790; ce mélange constitue le naphte d'huile de schiste.

2° Les liquides distillant entre 180° et 225°, dont le point d'ébullition et la densité sont :

190°	0,791
210°	0,800
215°	0,810
225°	0,822

Ils sont destinés exclusivement à la préparation de l'huile photogène de première qualité.

3° Tous les liquides distillant entre 225° et 268° et dont les points d'ébullition et la densité sont :

225°	0,822
237°	0,826
250°	0,833
268°	0,839

Ils sont utilisés par la fabrication du photogène de deuxième qualité ou des huiles solaires.

4° Tous les liquides distillant entre 268° et 300° ou 325°, dont les points d'ébullition et la densité sont :

268°	0,839
275°	0,848
288°	0,854
300°	0,859
310°	0,864
325°	0,866

Ces liquides constituent les huiles paraffinées, employées pour l'extraction de la paraffine et la préparation d'un fluide visqueux, utilisé en remplacement des huiles fixes pour faciliter le frottement des machines.

Il reste dans la chaudière une certaine quantité de goudron, qui ne s'élève qu'à dix et quinze p. c. lorsqu'on porte la température de 325° à 330°, tandis qu'il en reste de dix-huit à vingt p. c. lorsqu'on arrête la distillation à 300°. Je reviendrai tantôt sur ce goudron.

L'épuration de ces différents hydrocarbures s'effectue différemment d'après la nature et l'usage des produits. Les naphtes sont simplement soumis à une rectification, soit seuls, soit avec de l'eau ; ils fournissent de trois à cinq p. c. de naphte pur, dont la faculté dissolvante pour les corps gras et résineux est extrême ; mais leur odeur pénétrante, désagréable et persistante n'a pas permis jusqu'ici de les employer aux mêmes usages que le naphte de goudron de houille ou de pétrole. Ils servent jusqu'ici presque exclusivement pour la purification de la paraffine. Le résidu de la rectification du naphte brut est ajouté au liquide destiné à la préparation de l'huile photogène.

La *désinfection* et la *décoloration* complète de ce liquide s'obtiennent de la manière suivante : il est introduit dans une espèce

de baratte de plomb et additionné avec cinq à quinze p. c. de son poids d'acide sulfurique concentré; le mélange est maintenu pendant une à deux heures dans une agitation continue. Au bout de ce temps, il est abandonné au repos pendant vingt-quatre heures. Le contact de l'acide sulfurique, surtout si la quantité s'élève de dix à quinze p. c., change complétement l'odeur de l'hydrocarbure : de pénétrante et désagréable qu'elle était, elle devient balsamique; il se produit ainsi une petite quantité de goudron qui se sépare en combinaison avec l'acide sulfurique (1). L'huile décolorée et désinfectée surnage. Elle contient maintenant de l'acide sulfureux et une trace d'acide sulfurique qu'il importe d'en éliminer. Après l'avoir décantée du goudron acide, on l'agite dans une baratte avec un lait de chaux ou mieux avec une solution très-concentrée de soude caustique. L'action de la chaux, et de la soude surtout, contribue au développement de l'odeur balsamique. Convenablement déposée, l'huile est soumise à une nouvelle distillation, et on recueille tous les liquides dont le poids spécifique oscille autour de 0,800. Elle constitue le photogène proprement dit. Les photogènes versés dans la consommation par la fabrique Coosemans et C[ie] ont cette densité, qui s'élève quelquefois à 0,810, comme je m'en suis assuré. D'après les renseignements que je dois à l'obligeance de MM. De Roubaix-Oudenkoven, d'Anvers, cosociétaires de M. Coosemans, l'huile de schiste brute fabriquée dans leur usine fournit cinquante p. c. de photogène de 0,800.

L'épuration des hydrocarbures destinés à la fabrication des huiles solaires se fait absolument de la même manière; seulement, comme ils sont plus fortement colorés, ils exigent un traitement plus énergique à l'acide sulfurique.

La séparation de la paraffine des huiles paraffinées se fait par

---

(1) La quantité de goudron produite paraît être exactement proportionnelle à la dose d'acide sulfurique employée.

refroidissement et expression. Je reviendrai plus loin sur la paraffine. Les huiles qui ont déposé celle-ci peuvent être décolorées et désinfectées par l'action successive de l'acide sulfurique et des alcalis, suivie de la distillation; dans la plupart des usines, on procède de cette manière à leur épuration.

Dans quelques usines, on soumet à une distillation spéciale le goudron produit lors de la rectification de l'huile de schiste brute. Lorsqu'on procède ainsi, on ne pousse jamais, lors de la distillation fractionnée, la température jusqu'à 325° ou 330°; on s'arrête à 300° et on obtient de cinq à huit p. c. de goudron de plus. Ce goudron, soumis dans une chaudière lenticulaire de fonte à l'action de la chaleur capable de dégager toutes les matières volatilisables, produit, d'après les renseignements que MM. Cogniet et Maréchal, de Nanterre, près Paris, ont bien voulu me communiquer à Londres :

Essences et huiles légères	20
Huile paraffinée	70
Coke	10
	100

En supposant que l'huile brute laisse, lors de la rectification, quinze p. c. de goudron, il est bien évident que l'application ultérieure de la chaleur sur ce goudron peut augmenter de dix p. c. le rendement de l'huile de schiste brute. D'après MM. Coignet et Maréchal, la paraffine extraite de ce goudron présente des qualités supérieures à celle qu'on retire des huiles lourdes ordinaires. Le traitement du goudron est appliqué depuis longtemps dans nos usines. Dans la fabrique de bougies de MM. De Roubaix-Oudenkoven, à Anvers, on soumet à la distillation les goudrons provenant des acides gras. Ils obtiennent ainsi des huiles lourdes destinées au graissage des machines.

A l'établissement de Berchem, le bog-head, traité comme je viens de l'indiquer, fournit de trente-huit à trente-neuf p. c. d'huile

brute marquant 30° B, qui, par la distillation fractionnée, l'épuration et la rectification, donne :

Naphte	3,0
Huile photogène à 0,800	50,0
Huiles paraffinées	30,0
Goudron et perte.	17,0
	100,0

La distillation sèche porterait les trente p. c. d'huile paraffinée à quarante; de sorte qu'en ne considérant que l'huile dépouillée de naphte on aurait :

Huile photogène	55
Huile lourde paraffinée	45
	100

représentant le rapport de production de l'huile destinée à l'éclairage et de l'huile lourde, ce qui, il faut le reconnaitre, est un résultat encore peu avantageux.

Mais toute la quantité d'huile lourde obtenuè par la rectification de l'huile de schiste brute, existe-t-elle dans les produits de la distillation sèche des schistes? Je me permets d'en douter. Je suis plutôt porté à croire qu'une partie très-notable se forme dans l'acte même de la rectification, telle qu'elle est généralement pratiquée dans l'industrie. On sait, en effet, par l'ensemble des travaux accomplis sur les hydrocarbures que, sous l'influence de la chaleur, ces corps éprouvent des transformations moléculaires, qui tantôt ont pour résultat de convertir un hydrocarbure en un autre beaucoup moins volatil que lui, tantôt en deux, dont l'un plus volatil, l'autre beaucoup moins que celui qui leur a donné naissance. Il me semble, d'après cela, que la séparation, par voie de volatilisation, des hydrocarbures existant dans l'huile de schiste brute, devrait être tentée par la vapeur introduite dans ces corps contenus dans un alambic et maintenus à une température toujours beaucoup

inférieure à leur point d'ébullition. Ces considérations n'ont point échappé à l'esprit pénétrant de M. Warren de la Rue, lorsqu'il a établi le mode de distillation à la vapeur du naphte de Rangoon et des huiles de pétrole. Je recommande ces observations à l'attention de nos industriels.

PÉTROLÉUM; HUILE DE PÉTROLE.

Le pétrole importé en Europe nous vient de la Pennsylvanie et du Canada. Là, des sources naturelles en produisent des quantités considérables. Dans ces contrées où il se trouve des dépôts énormes de schistes bitumineux, il suffit de forer des puits analogues aux puits artésiens, pour voir arriver le pétrole à la surface du sol. Pour se le procurer, il suffit de le recueillir simplement dans des tonneaux de bois très-serré, et dont l'intérieur est couvert d'une couche de gélatine qui communique au bois une imperméabilité complète pour les hydrocarbures. A l'heure actuelle, la production du pétrole dépasse de beaucoup la consommation; aussi s'en perd-il énormément. Dans les pays de production, sa valeur est tellement minime, qu'il est employé comme moyen de chauffage. Les pétroléums importés jusqu'ici en Europe varient considérablement dans leur aspect, leur consistance et leur composition. Leur couleur est ou d'un jaune verdâtre, ou d'un orange brunâtre. Leur odeur, quoique très-pénétrante, est infiniment moins désagréable et persistante que celle de l'huile de schiste *brute*. Leur poids spécifique est compris entre 0,780 et 0,825; il est donc beaucoup moindre que celui de l'huile de schiste *brute*, qui est, comme je l'ai déjà dit, compris entre 0,868 et 0,878. Ils se composent d'une série d'hydrocarbures sur la nature et les propriétés d'un grand nombre desquels on ne possède jusqu'ici aucune notion bien précise. Les rapports qui existent entre les

hydrocarbures sont tellement variables qu'on ne peut rien en déduire de général. Ainsi :

Un pétrole de 0,781 de densité a fourni :

Naphte de 0,600 à 0,650	8
Naphte de 0,650 à 726	14
Huile photogène de 0,795.	41
Huile paraffinée	27
Goudron et perte	10
	100

Un pétrole de 0,810 de densité a donné :

Naphte de 0,600 à 0,750	5
Huile photogène de 0,795.	65
Huile paraffinée	20
Goudron et perte	10
	100

Un pétrole de 0,825 a donné :

Naphte de 0,600 à 0,750	4
Huile photogène de 0,795.	76
Huile lourde paraffinée	12
Goudron et perte	8
	100

Il résulte de la comparaison de ces trois pétroles de provenances différentes, que leur valeur varie presque du simple au double pour la production des huiles photogènes.

Dans une limite donnée, ils en fournissent une quantité d'autant plus grande que leur poids spécifiquè est plus élevé. Je dis dans une limite donnée, car, dépassant une certaine densité, ils acquièrent la consistance du naphte de Rangoon et, dans ce cas, s'enrichissent en paraffine aux dépens de l'huile propre à l'éclairage, ce qui, en tout cas, n'est pas un inconvénient, puisque la valeur de la paraffine est supérieure de plus du double à celle de l'huile photogène. Les

industriels ne peuvent point perdre de vue, pour leurs achats, cette variabilité de composition des pétroles, sans cela ils risquent de grands mécomptes dans leurs opérations.

La séparation des différents hydrocarbures contenus dans le pétrole, se fait, comme pour l'huile de schiste brute, par la méthode de la distillation dite *fractionnée;* elle s'effectue par les mêmes appareils; mais, à cause de la grande volatilité du naphte existant dans certaines variétés de pétrole, la rectification exige plus de précautions encore que celle de l'huile de schiste pour se mettre à l'abri des dangers d'explosion et d'incendie. Les tubes verticaux qui terminent les appareils de condensation, toujours soigneusement refroidis, doivent *absolument* traverser la toiture des ateliers et déverser en plein air, et loin de tout foyer, les gaz et les vapeurs non condensés.

Le fractionnement des produits fournit :

1° Des hydrocarbures bouillant vers la température de 20° à 40° et dont la densité est de 0,600 à 0,640;

2° Un hydrocarbure bouillant vers 45° à 46° et dont la densité est 0,700;

3° Des hydrocarbures bouillant de 90° à 150°, dont la densité varie de 0,780 à 0,800;

Ces liquides constituent le photogène du pétrole ou le pétrolène du commerce.

4° Des hydrocarbures paraffinés d'une densité de 0,800 à 0,830;

5° Du goudron.

Les deux premiers produits constituent les naphtes de pétroléum et posèdent une odeur très-forte et pénétrante; ils sont à peine colorés; le troisième présente une odeur assez prononcée, mais il est légèrement coloré; le quatrième est peu odorant, mais fortement coloré. Le traitement employé pour la désinfection et la décoloration des huiles rectifiées de schiste, décolore complétement le pétrolène et en transforme également l'odeur qui ne présente absolu-

ment plus rien de désagréable. D'ailleurs la simple rectification de la plupart des variétés de pétrole fournit des hydrocarbures capables de servir à l'éclairage, si peu odorants et si peu colorés, qu'aujourd'hui on trouve dans le commerce beaucoup de pétrolène ou des photogènes qui n'ont pas subi le traitement à l'acide sulfurique. On se borne souvent à un battage au lait de chaux, et l'huile simplement décantée est vendue sans avoir été redistillée.

Les naphtes de pétrole, convenablement rectifiés et modifiés dans leur odeur par le contact successif de l'acide sulfurique et des alcalis, possèdent une faculté dissolvante des plus énergiques. Ils peuvent être employés en remplacement du naphte du goudron de houille et des essences, pour tous les usages auxquels on emploie ces corps, comme pour le dégraissage des tissus, des peaux; pour l'extraction des huiles fixes par le procédé de M. Deiss; pour la fabrication des vernis à l'esprit, à l'essence et même à l'huile; pour les couleurs à l'huile. Les vernis et couleurs préparés à l'aide du naphte se sèchent avec une promptitude extrême, trop grande peut-être chez les naphtes de faible densité, pour la solidité de certaines peintures.

Les huiles lourdes peuvent, après la séparation de la paraffine, servir pour le graissage, en remplacement des corps gras neutres ordinaires; elles sont, en effet, très-visqueuses, peu volatiles, s'oxydent très-difficilement et, partant, n'altèrent point les métaux.

Le goudron de pétrole, dont la quantité ne s'élève pas au delà de dix p. c., fournit, par la distillation sèche, du naphte, des huiles propres à l'éclairage et des huiles paraffinées.

Il y aurait lieu de rechercher si la volatilité des hydrocarbures impropres à l'éclairage, qui se trouvent en si énorme quantité dans certains pétroles, ne pourrait pas être diminuée à l'aide d'une simple transformation moléculaire. Il se peut que le contact prolongé de l'acide sulfurique concentré, à une température voisine de celle où ces corps éprouvent une altération avec dégagement d'acide

sulfureux, détermine cette modification. Je signale le cas à l'attention de nos industriels. Si on parvenait à réaliser cette transformation, on doublerait évidemment la valeur de beaucoup de pétroles.

ÉCLAIRAGE AUX HYDROCARBURES LIQUIDES.

Les hydrocarbures liquides servent actuellement à l'éclairage public et privé. On le sait, leur combustion ne peut point se faire dans les lampes ordinaires sans production de noir de fumée. Depuis quinze ans au moins, on a imaginé des lampes spéciales destinées à l'éclairage à l'aide des hydrocarbures. Je ne puis pas en faire ici la description; ce serait d'ailleurs sans utilité, puisqu'elles sont assez connues de ceux qui se livrent à la construction de ces sortes d'objets. Je dirai seulement que chaque hydrocarbure, d'après sa volatilité propre, exige une lampe à part. En principe, la distance entre le point où se fait la combustion de la vapeur et le niveau du liquide dans le réservoir, doit être d'autant plus forte que la volatilité de l'hydrocarbure est plus grande. Ainsi, pour les hydrocarbures retirés du pétrole et des lignites d'une densité moyenne de 0,795, cette distance doit être au *minimum* de cinq à six centimètres; pour les hydrocarbures du schiste de 0,800 à 0,810 de densité, cette distance peut être réduite de moitié ; pour les huiles dites *solaires*, les niveaux peuvent presque se confondre, et pour les huiles lourdes, le niveau du liquide doit être supérieur au point auquel s'effectue leur combustion. Ces principes sont réalisés dans les lampes dites américaines, les lampes solaires et la lampe imaginée par M. le professeur Donny, de Gand, pour opérer la combustion de l'huile lourde de goudron ou de houille.

La combustion des hydrocarbures se fait, en effet, d'autant plus facilement que leur volatilité est plus grande. Mais le danger offert par leur emploi croit aussi avec cette volatilité. On conçoit que,

pouvant entrer en ébullition par suite de l'échauffement du réservoir, ils doivent produire, au lieu d'une flamme limitée, un jet épanoui de vapeurs qui, par suite de la chaleur, peut occasionner la destruction de la lampe et toutes sortes d'accidents. Le pétrole comme le photogène des lignites, plus volatils que les huiles du bog-head, peuvent donc présenter dans leur emploi un danger réel, lorsqu'ils sont mal dépouillés des hydrocarbures très-volatils. Les premiers pétroles et photogènes versés dans la consommation étaient irréprochables sous ce rapport. Mais depuis que l'usage s'en est propagé et qu'il s'établit déjà une concurrence assez grande, des pétrolènes du commerce contiennent, comme j'ai eu l'occasion de m'en assurer, des carbures d'une densité trop faible, et partant trop volatils.

D'après l'expérience que j'en ai faite, un pétrolène et un photogène des lignites, pour servir à l'éclairage dans les lampes américaines sans exposer à des dangers, doivent avoir une densité moyenne de 0,795 et, de plus, être entièrement dépouillés d'hydrocarbures dont la densité soit inférieure à 0,785.

Le gouvernement a publié une instruction pratique pour faire connaître les précautions à prendre dans l'emploi des hydrocarbures, comme moyen d'éclairage; j'y renvoie ceux qui veulent se renseigner à cet égard; je n'ai d'ailleurs aucune observation à y ajouter.

Pour terminer, je dirai que les hydrocarbures, pour brûler convenablement, exigent *un air en repos*. A l'aide des lampes telles qu'elles sont construites aujourd'hui, on ne peut pas se mouvoir sans produire une légère fumée et sans diminuer très-notablement l'intensité de la lumière. Le pouvoir éclairant des hydrocarbures est intense. D'après un essai fait avec une petite lampe, bien construite d'ailleurs, un pétrolène de 0,795 de densité, vendu en détail à raison de quatre-vingts centimes le litre, et consommant pour *onze dixièmes de centime* par heure, produit autant de lumière

que 2,75 bougies de dimension ordinaire. Dans les lampes les moins bien construites, l'économie sur l'huile de colza est dans le rapport de 2 à 1, et cette économie peut s'élever à 3.

PARAFFINE.

On confond sous ce nom une foule de substances solides, blanches, transparentes, inodores, cristallisables en lamelles sèches au toucher, fusibles à une température comprise entre 33° et 65°,34, brûlant toutes avec une flamme brillante, très-éclairante et caractérisée par *une indifférence chimique prononcée*. Aucun agent chimique ne paraît les attaquer à la température ordinaire. C'est cette indifférence qui a déterminé M. Reichenbach à donner ce nom lorsqu'il a retiré du goudron de bois, en 1828, un corps possédant l'ensemble de ces propriétés. Aujourd'hui, pas plus qu'à l'époque de sa découverte, on ne sait ce que c'est que la paraffine; on ignore si toutes les matières, malgré les variations qu'elles présentent dans leur point de solidification, sont différentes ou identiques; s'il existe une paraffine ou des paraffines. Plusieurs substances minérales, telles que les suifs de montagne, l'hatchétine, l'ozokérite, les lignites, traitées au sulfure de carbone ou au naphte, cèdent à ces liquides des principes solides offrant toutes les propriétés caractéristiques de la paraffine. Certains lignites ont fourni ainsi à M. P. Bolley de la paraffine fusible à 65°,34, ce qui est le point de fusion le plus élevé qui ait été atteint et auquel toutes les autres doivent être ramenées, si tant est qu'il n'existe qu'une seule paraffine, ce dont il est permis de douter.

Les paraffines que l'industrie et l'économie domestique utilisent sont retirées, en Allemagne, des huiles lourdes des lignites; en Angleterre, du naphte de l'Inde ou beurre de Rangoon (Price's Patent Candle C°), des huiles lourdes de schiste, des lignites, cannel

coal, etc.; en Belgique, de l'huile lourde de bog-head; en France, des huiles lourdes du schiste d'Autun, de bog-head et de pétrole; enfin des goudrons laissés par la rectification des huiles de lignite, de schiste et de pétrole.

Les huiles lourdes dont la densité varie de 0,848 à 0,866 étant abandonnées vers la température de 0°, déposent d'abondantes lamelles de paraffine. Au-dessous de 0°, elles s'épaississent au point qu'elles ne laissent plus échapper aucune trace du liquide qu'elles contiennent. C'est sur cette observation que repose l'extraction de ce corps. Ces liquides récoltés pendant neuf à dix mois de l'année et conservés dans des citernes ou des foudres, sont exposés à une température comprise entre 5° et 0°, dans des bassins larges et plats, élevés au plus de vingt-cinq à trente centimètres, et superposés de manière que l'air frais puisse facilement circuler entre eux. Lorsqu'ils ont déposé assez de paraffine pour pouvoir être soumis à la filtration, on introduit la masse pâteuse dans de longs sacs de laine qu'on suspend; les huiles s'écoulent et la paraffine, imprégnée d'hydrocarbures et de matières colorantes, reste dans le sac. Le liquide écoulé, refroidi plus fortement, fournit une nouvelle cristallisation qui est traitée comme la première. Je pense que ce système de filtration, que j'ai vu pratiquer dans la belle usine de bougies de spermacéti, à Londres, appartenant à M. T.-J. Miller, membre du Parlement, serait susceptible d'une excellente application aux huiles paraffinées refroidies au point de fournir une abondante cristallisation. Ce système consiste en un immense réservoir contenant de l'huile de baleine refroidie au degré convenable. Ce bassin est mis en communication par son fond avec une série de larges tubes de cuivre étamé fermés par les extrémités; à la partie inférieure de chaque tube et sur toute leur longueur sont adaptés, à des distances de trente-cinq à quarante centimètres, des robinets dont la clef a une ouverture de cinq à six centimètres. A l'extrémité inférieure de chaque robinet se trouve attaché, à l'aide de forts liens,

un double sac de laine, long de trois à quatre mètres, dont l'extérieur a de vingt à vingt-cinq centimètres de diamètre, et l'intérieur de trente à trente-cinq centimètres. Ces sacs, ouverts par le bas, peuvent être fermés à l'aide de ligatures. Lorsqu'on vient à ouvrir les robinets auxquels les sacs sont attachés, le liquide contenu dans le bassin s'y précipite, et comme le sac intérieur a un diamètre très-notablement supérieur à celui du sac extérieur, il se forme une série de plis longitudinaux irréguliers qui servent de tuyaux d'écoulement au liquide filtrant par les mailles. De cette manière, l'huile de sperme filtre d'une manière continue en abandonnant dans le sac intérieur le blanc de baleine qu'elle renferme. Lorsque le sac est devenu *dur* par l'accumulation de cétine, on ferme le robinet pour intercepter la communication du sac avec le réservoir et on défait les liens d'en bas. Par la simple pression des mains, on fait sortir le blanc de baleine qui le remplit.

Pendant deux ou trois mois de l'hiver ce système pourrait être avantageusement appliqué à la séparation de la paraffine des huiles lourdes. Grâce aux moyens si économiques que l'on possède aujourd'hui pour se procurer de la glace, et notamment grâce à l'appareil à l'ammoniaque, la réfrigération artificielle des huiles lourdes et de l'air de l'atelier pourrait se faire très-facilement.

La paraffine, étant égouttée, est introduite dans des sacs de crin et soumise, à la température ordinaire, à une pression, faible d'abord, aussi énergique que possible après.

Les presses employées sont celles servant dans les usines à acides gras. La paraffine brute exprimée est colorée en rouge foncé. Pour éliminer les matières étrangères, on profite de la propriété qu'elle possède de ne pas se laisser attaquer par l'acide sulfurique concentré, à une température à laquelle les hydrocarbures liquides et les matières colorantes sont détruites. A cet effet, les tourteaux de paraffine colorée sont introduits dans une chaudière de plomb, à double enveloppe, renfermant un agitateur mécanique et munie d'un

couvercle portant un tube à dégagement de gaz. Lorsque, par suite de l'introduction de la vapeur, la masse est devenue liquide, on ajoute dans certaines usines de cinq à quinze, dans d'autres, de vingt-cinq à trente et même cinquante p. c. d'acide sulfurique concentré, suivant la nature de la matière à traiter. Pendant que le mélange est entretenu dans une agitation continuelle, on élève, à l'aide de la vapeur, la température jusqu'au moment du développement de l'acide sulfureux, et on maintient l'agitation et la température pendant deux à trois heures; le temps de la réaction peut être d'autant plus court que la quantité d'acide sulfurique à 66° a été plus grande. Après ce traitement, la masse est reçue dans un récipient de plomb, où elle est maintenue à l'état liquide jusqu'au dépôt complet du goudron qui résulte de l'action de l'acide sulfurique sur les matières étrangères.

La paraffine est presque entièrement décolorée ainsi; mais elle renferme encore des hydrocarbures liquides et de la paraffine trop fusible. Elle est soumise à une épuration subséquente; après avoir été lavée à l'eau bouillante, elle est coulée en plaques de deux à vingt-cinq centimètres d'épaisseur, et exposée ensuite à la pression à chaud. Cette pression s'effectue à l'aide des presses horizontales des fabriques à acides gras. Les sacs de crin renfermant la paraffine sont placés entre des plaques creuses formées de fonte malléable et dont la température est graduellement élevée à 25°, 30°, 35°, 40° et 45°, suivant la nature de la paraffine traitée. Quelque énergique que soit la pression, jamais on ne parvient de cette manière à entraîner, avec une partie de la paraffine exprimée, toutes les matières étrangères. On est obligé d'avoir recours à l'intervention combinée des dissolvants et de la pression. Dans ce but, la paraffine introduite dans une chaudière à double enveloppe, munie vers le bas d'un robinet et close du haut par un chapiteau en communication avec un réfrigérant de vapeur, est chauffée vers 80° et mêlée, à l'aide d'une agitation mécanique, avec un sixième à un cinquième de son

poids de naphte de schiste ou de pétrole parfaitement rectifié et ne laissant, par son évaporation, absolument ni résidu ni odeur. Le mélange étant effectué, le liquide est reçu dans des moules clos de fer étamé et transformé ainsi en plaques de deux à trois centimètres d'épaisseur. Ces plaques, introduites dans des sacs de crin, sont soumises à *froid* à la pression la plus énergique possible. Ce traitement est renouvelé une, deux et même trois fois, suivant la nature de la paraffine employée ou suivant le point de solidification de la paraffine que l'on veut obtenir. Les hydrocarbures légers se substituent ainsi à de l'huile lourde et à de la paraffine très-fusible. Pour éliminer le naphte retenu, on soumet les gâteaux à la vapeur d'eau qui l'entraine presque instantanément. Le liquide bien reposé est mêlé avec 0,01 ou 0,02 de noir animal et passé au travers d'un filtre conique de bon papier. L'entonnoir à bain d'eau, connu sous le nom de Plantamour, pourrait être très-utilement employé pour opérer ce genre de filtration.

Cette méthode de traitement appliquée aux paraffines d'origines différentes est bien loin de fournir des produits identiques. D'abord, dans toutes les paraffines qui résultent de l'action de la chaleur, il y a une quantité plus ou moins grande de ce corps dont le point de solidification est très-bas. Quoi que l'on fasse, on ne saurait extraire des huiles lourdes de schiste et de tourbe une paraffine à point de solidification aussi élevé que celui du produit retiré par les simples dissolvants des lignites, des suifs de montagnes ou du naphte de Rangoon.

Il parait que le point de solidification le plus élevé auquel on peut amener les paraffines, d'après leur origine, est :

Pour la tourbe. . . . 40° à 45°
Pour les huiles de schiste
et de lignite produites
à basse température . 45° à 50° (MM. Cogniet et Maréchal).

Pour les huiles de schiste et de lignite produites à une température élevée	50° à 55° (MM. Cogniet et Maréchal).
Pour le naphte de Rangoon	61° à 65° (Price's Patent Candle C°).
Pour la paraffine extraite par les dissolvants seuls	65°,34 (P. Bolley).

Les paraffines diffèrent par leur aspect : lorsqu'elles ont un point de solidification élevé, elles sont cristallisables en larges lamelles nacrées, d'un *toucher sec*, tandis que celles plus fusibles ont un aspect de corps gras translucide. Leur densité varie de 0,880 à 0,905, d'après leur fusibilité. Pendant longtemps on a admis leur volatilité intégrale et sans altération aucune. Il est parfaitement établi aujourd'hui que, soumises seules à la distillation, elles s'altèrent légèrement avec perte de substance. Ainsi, en la distillant, la partie qui a été réduite à l'état de vapeur a un point de solidification plus bas que celle restant dans la cornue dont le point de fusion s'est au contraire relevé; mais le produit total est plus fusible que la paraffine soumise à l'expérience. A l'aide de dissolvants convenablement appliqués, on parvient à séparer de ce mélange des substances variant de quatre à cinq degrés dans leur point de solidification.

Il suffit pour cela de soumettre à l'action de la presse le mélange additionné d'un hydrocarbure léger; c'est même sur ce fait que repose le procédé d'épuration généralement employé. L'altération que la chaleur fait éprouver aux paraffines doit déterminer les industriels à opérer leur distillation dans un courant de vapeur d'eau; ce mode d'ailleurs a déjà été conseillé par M. Warren de la Rue et est appliqué à la paraffine de Rangoon.

Les paraffines fusibles au-dessous de 47° servent à la préparation des allumettes, en remplacement de la cire, à celle des papiers photo-

graphiques, à l'apprêt des étoffes, des vernis flexibles. Aucune matière grasse solide ne leur est préférable pour le graissage des machines, à cause de leur complète inaltérabilité au contact de l'air et de leur inaction sur les métaux. Celles dont le point de solidification dépasse 48° sont employées pour le moulage des *bougies diaphanes.*

BOUGIES DIAPHANES.

Pour qu'une paraffine soit apte à la fabrication d'une bonne bougie, il faut qu'elle puisse supporter l'épreuve suivante : un cylindre de ce corps, de un et demi à deux centimètres de diamètre sur trente-cinq centimètres de longueur, reposant par ses deux extrémités, doit rester rigide pendant vingt-quatre heures dans un air chauffé de 18° à 20° centigrades. Toutes celles qui se courbent dans ces conditions produisent des bougies qui s'infléchissent et coulent lorsqu'on les allume. Les bougies de paraffine sont d'une magnifique transparence, dures et sèches au toucher ; elles brûlent dans un air en repos avec une flamme très-brillante, qui peut devenir très-légèrement fuligineuse lorsque l'air est agité ou par le mouvement imprimé à la bougie par la marche. Dans ce cas elles sont sujettes à couler comme les bougies de blanc de baleine ou d'acide stéarique.

La fluidité de la paraffine est telle que, pour empêcher le coulage lorsqu'elle est convertie en bougie, il est indispensable de diminuer d'un cinquième environ le nombre de fils composant la mèche. La combustion de la matière est ainsi diminuée d'une égale quantité ; mais la bougie conserve encore un pouvoir éclairant égal à celui d'une bougie d'acide stéarique de même dimension, parce que le pouvoir éclairant de la paraffine dépasse de vingt-cinq à trente p. c. celui de l'acide stéarique le plus pur. En Angleterre où on consomme beaucoup de bougies diaphanes colorées, on diminue la

fluidité de la paraffine par l'interposition de matière colorante organique, qui, tout en étant combustible, obstrue néanmoins légèrement les pores de la mèche et empêche ainsi le coulage.

Les bougies diaphanes sont moulées à l'aide des mêmes moyens que ceux employés pour les bougies stéariques ; mais leur démoulage par le procédé ordinaire présente des difficultés à cause du faible retrait qu'éprouve la paraffine en se solidifiant. Dans l'usine de Battersea, cette difficulté est vaincue par l'artifice que j'ai fait connaître à l'occasion du démoulage des *composites* Candles, et qui est effectué à l'aide de l'air comprimé s'insinuant par le bas entre le moule et la bougie.

Lorsqu'on ne dispose pas de cet artifice, il convient, pour garantir la sortie de la bougie, de plonger le moule dans l'eau froide immédiatement après son remplissage. La contraction qu'il éprouve élimine une partie de la paraffine restée liquide qui remonte dans la masselotte. Le volume de la masse solidifiée dans le moule est ainsi moindre et la bougie sort aisément à l'aide d'une légère traction.

La paraffine est employée en association avec des acides gras pour le moulage des bougies. Deux industriels ont exposé des produits de ce genre ; l'addition de ce corps aux acides gras dans le rapport de quinze à vingt p. c. leur communique une transparence remarquable : ils prennent ainsi l'aspect cireux caractéristique.

Dans le compartiment anglais on remarquait des bougies et des flambeaux destinés au culte catholique et fabriqués à l'aide de ce mélange ; ils imitaient à s'y méprendre les plus belles cires connues. Deux de nos plus habiles industriels, MM. De Roubaix et Oudenkoven, à Anvers, avaient exposé également, à côté de leur magnifique collection de produits d'acide gras, des bougies de paraffine de bog-head et des bougies formées d'un mélange d'acide palmitique et de la paraffine épurée par eux et provenant de l'usine de M. Coosemans et Cie. Ces produits, qui ressemblent en tous points

aux bougies et flambeaux dont je viens de parler, ont été généralement admirés.

Il est incontestable qu'en associant la paraffine aux acides gras, on peut donner à ceux-ci une transparence extraordinaire et obtenir des produits imitant les plus belles cires. Mais cette application sera nécessairement très-limitée à cause d'une propriété particulière que présentent les acides gras comme la paraffine elle-même, de diminuer notablement leur point de solidification par leur mélange. En effet, un mélange de deux acides gras ou de deux paraffines a toujours un point de fusion de beaucoup inférieur au *point moyen* des matières qui le constituent. C'est là la cause de l'abaissement du point de solidification d'un mélange d'acide margarique et d'acide palmitique, fait parfaitement connu dans les usines. Or, la paraffine associée aux acides gras éprouve un phénomène identique. MM. De Roubaix et Oudenkoven ont observé, en effet, qu'en fondant ensemble des poids égaux d'acide palmitique fusible à 55°,2 et de paraffine fusible à 50°, au lieu d'obtenir une matière d'un point de fusion moyen de 52,6, ils ont produit un mélange dont le point de solidification ne dépasse pas 45°. Il y a donc un abaissement de 7°,6, ce qui est énorme. Ce fait démontre que la limite d'association de la paraffine avec les acides gras est très-restreinte.

Le prix de la paraffine exposée à Londres a varié de deux à trois francs le kilog., suivant l'élévation de son point de solidification.

A l'Exposition internationale de Paris, il n'y avait qu'un seul exposant de paraffine et le produit fabriqué laissait encore beaucoup à désirer. Dix-huit en ont exposé à Londres dont la qualité, à une ou deux exceptions près, était très-bonne. Le jury a voté la médaille à sept d'entre eux pour la qualité exceptionnelle de leurs produits. Il s'est donc accompli des progrès considérables dans la fabrication en grand de ce corps pendant le septénaire écoulé. Sa production a pris désormais rang parmi les industries bien établies. Qu'il me

soit permis d'ajouter en terminant, que la création de cette nouvelle branche de l'activité humaine est due, comme tant d'autres d'origine moderne, aux efforts seuls des chimistes.

GÉLATINES ET COLLE-FORTE.

Les produits exposés par nos industriels ont justifié l'ancienne réputation dont ils jouissent. Le nom de colle de Flandre sous lequel on connait ces produits dans tous les pays, dit assez combien leurs qualités sont appréciées. Ces qualités sont dues tant à l'emploi des matières premières qu'à la méthode bien connue des *produits fractionnés*. C'est la seule en effet qui soit capable de fournir une colle qui, plongée dans l'eau froide, s'y gonfle en s'hydratant, sans s'y dissoudre notablement. Cette propriété caractérise, on le sait, des produits bien tenaces et dépourvus de la faculté d'attirer l'humidité de l'air. Toute colle-forte doit la posséder pour pouvoir servir avec sécurité à l'usage de la menuiserie et de l'ébénisterie. Aucune modification aux procédés connus n'a été révélée au jury. Dans mon rapport de 1855, j'ai signalé une lacune regrettable dans notre fabrication. En effet, à cette époque, il n'y avait dans le pays aucune usine destinée à la fabrication des collettes et des gélatines fines. Un grand nombre de variétés qui se préparent avec tant de perfection en France faisaient défaut chez nous. Ainsi on était tributaire de ce pays pour les gélatines destinées à l'économie domestique, pour les gélatines colorées et pour les collettes employées en assez grande quantité dans le tissage de certains tissus. Cette lacune a été en grande partie remplie par M. Verbessem, à Gand, qui a joint à son usine de colle-forte une fabrique de collettes et de gélatines. Les produits exposés par M. Verbessem ont pu soutenir la comparaison avec les produits similaires les plus parfaits : ses colles-fortes ou de Flandre

sont d'une très-belle transparence; elles présentent toutes les qualités qu'on peut leur donner; elles sont notamment dépourvues de la mauvaise odeur qu'elles exhalent toujours lorsqu'elles sont obtenues à l'aide de matières premières plus ou moins altérées, ou qu'elles sont mal fabriquées.

Les collettes et les gélatines de M. Verbessem étaient aussi belles que celles exposées par MM. D'Enfert frères, de Paris, qui jouissent d'une réputation justement méritée pour ce genre de fabrication.

Le jury a voté à M. Verbessem la médaille pour tous ses produits, et il a décerné la mention honorable à M. Bihet (Hubert), à Huy, et à M[me] veuve Hansotte-Delboye, également à Huy, dont les colles-fortes, quoique moins transparentes que celles de M. Verbessem, offraient cependant toutes les qualités désirables.

Pour compléter ce trop long exposé, il me reste à rendre compte de la part qui revient au pays pour nos lins dans le concours international. Afin de ne pas retarder l'impression des rapports du jury, je donnerai, sous forme d'appendice, l'étude que j'ai faite de cette question.

J.-S. Stas.



Vme CLASSE.

LOCOMOTIVES; MATÉRIEL DE TRANSPORT ET DE VOIE.

COMPOSITION DU JURY.

Wm. Baker, C. E., . .	Londres, .	ingén^{r} du London et North-Western railway.
G.-P. Bidder, C. E., .	Londres, .	président de la Société des Ingénieurs civils.
T.-R. Crampton, . . .	Londres, .	ingénieur de chemin de fer.
Flachat, vice-président, .	France, . .	ingénieur consultant de chemin de fer.
Jas. Kitson, ...	Leeds, . .	constructeur de locomotives.
Krüger, ...	Zollverein, .	directeur de la manufacture royale de machines, à Dirscham.
J.-E. Mac Connell, . .	Wolverton, .	ancien directeur de locomotion du London et North-Western railway.
F. Spitaels, ...	Belgique, .	sénateur.
Arch. Sturrock, . . .	Doncaster, .	ingénieur du Great-Northern railway.
Duc **de Sutherland,** prés^{t},	Londres, .	
Colonel **Yolland, R. E.,** secrétaire, ...	Londres, .	inspecteur des chemins de fer.

L'exposition internationale de cette année est la troisième depuis que l'Angleterre, en 1851, ouvrit l'arène de ces luttes pacifiques en conviant le monde entier à une solennité industrielle, commerciale et agricole, qui, dans la pensée des promoteurs de cette grande idée, devait être féconde en résultats utiles pour tous en mettant les producteurs et les consommateurs des différents pays en présence, et stimulant le progrès par la comparaison qui devait indubitable-

ment se faire des produits similaires, comme qualité, belle fabrication et prix.

Nous n'avons pas à examiner, dans cette notice, l'ensemble de l'exposition de 1862 ni à discuter ses mérites comparatifs avec ses deux aînées; nous nous bornerons à rendre un compte succinct des produits du ressort de la v[e] classe, en signalant spécialement ceux distingués par le jury.

Le jury de la v[e] classe était chargé de l'examen des machines locomotives, du matériel roulant, du matériel de voie et généralement de tout ce qui concerne la construction des chemins de fer et leur exploitation.

Pour faciliter l'étude des objets exposés, la commission se subdivisa en deux sections, dont l'une eut pour mission l'examen des locomotives, voitures, waggons, roues, etc., tandis que l'autre s'occupa plus spécialement du matériel de la voie.

Les deux sections ont examiné séparément et quelquefois en commun les objets ressortissant à chacune d'elles; mais les diverses propositions qu'il y eut lieu de faire ont été soumises, pour décision, à la classe entière, qui a fixé les récompenses qu'elle a cru devoir attribuer à certains exposants.

Au point de vue général, la v[e] classe ne présentait dans son ensemble, à quelques exceptions près, qui seront signalées lors de l'examen spécial qui en sera fait, rien d'entièrement neuf et pouvant être considéré comme modifiant profondément les moyens connus et usités depuis plusieurs années dans la construction et l'exploitation des chemins de fer. Mais, si aucune invention nouvelle n'est venue changer ce qui existe, beaucoup d'améliorations de détails ont été introduites dans la construction des machines, du matériel roulant, ainsi que de la voie.

Avant d'entrer dans l'examen des produits, nous appellerons l'attention sur une tendance générale consistant dans la substitution de l'acier au fer, non-seulement dans les locomotives, mais encore

dans le matériel roulant. Cet emploi permet de diminuer le poids mort en donnant plus de légèreté aux machines et aux véhicules et procurant ainsi un plus grand effet utile.

L'emploi de matériaux de qualité supérieure nous porte à signaler ici un fait général sur lequel il convient d'appeler l'attention du Gouvernement.

Les pressions de marche des locomotives anglaises sont généralement plus élevées que celles usitées sur le continent. Ces pressions varient de 120 à 150 et 160 livres, soit de huit à dix atmosphères et demie. Les épaisseurs données aux tôles sont sensiblement moindres qu'en France et en Belgique. Les détails dans lesquels nous entrerons lors de l'examen des locomotives en fourniront la preuve. Il résulte des dispositions de l'arrêté ministériel réglant les épaisseurs à donner aux tôles des chaudières, que la qualité de la matière n'est comptée pour rien et que les épaisseurs prescrites sont les mêmes, quelle que soit la force de résistance des matériaux employés.

Cependant, depuis la date de cet arrêté, la fabrication a fait d'énormes progrès : le fer à fins grains, l'acier puddlé, l'acier fondu, sont venus fournir aux constructeurs des matériaux nouveaux d'une résistance beaucoup plus grande et qui, pour être convenablement utilisés, devraient être employés à des épaisseurs moindres que celles des tôles ordinaires.

Déjà, à l'Exposition universelle de 1855, MM. Jackson frères, Petin, Gaudet et C[ie], avaient exposé une chaudière de machine à vapeur en acier fondu. Ces messieurs ayant offert cette chaudière à l'administration française pour faire, dans un but d'utilité générale, tels essais qu'elle jugerait convenable, le Ministre chargea une commission, composée de MM. Combes, Lorieux et Couche, de procéder à des expériences en vue d'apprécier la force de résistance de ces tôles et la réduction d'épaisseur qui pourrait être accordée dans la construction des parties cylindriques des chaudières.

Nous renverrons au mémoire du 17 janvier 1861, publié par ces ingénieurs, mémoire auquel se sont ralliés MM. Pironeau et Calon, pour les détails des nombreux essais qu'ils ont tentés pour déterminer la force de résistance des tôles d'acier fondu. Ce serait étendre outre mesure cette notice que de les relater ici. Nous dirons cependant qu'après trois années d'un usage continu, la chaudière en question, dont les tôles n'avaient que $0^{m},006$ d'épaisseur pour un mètre de diamètre, était en parfait état; que la région du coup de feu surtout n'avait subi aucune altération : les surfaces étaient nettes, les arêtes aux joints bien vives et les tôles et rivets intacts. La pression dans les essais faits sur cette chaudière, après un service de trois ans, fut, à trois reprises diférentes, portée à vingt et une atmosphères ; quelques fuites très-faibles se déclarèrent sous cette pression qui ne put être dépassée, à cause de l'insuffisance des appareils.

La tension correspondante en pleine tôle, suivant les génératrices, dépassait le chiffre considérable de quinze kilog.

Nous recommandons ce document intéressant pour le détail des expériences faites sur les pièces de cette chaudière, qui, découpée, fut soumise à une série d'essais pour constater la résistance de la matière employée et son allongement sous divers poids.

Si nous sommes bien informé, le Gouvernement français se préoccupe en ce moment des modifications à introduire dans les mesures de police et de sûreté générale prescrites pour les chaudières à vapeur, à raison des changements survenus dans la qualité et dans la diversité des matériaux employés.

Les progrès réalisés depuis dix ans nécessitent, il faut bien le reconnaitre, un nouvel examen de la question, et le Gouvernement belge ne voudra pas rester en dehors des améliorations que l'on apportera à l'étranger dans cette législation toute de précaution et de police.

La fabrication des locomotives s'est répandue partout avec la création des chemins de fer. Il y a quelques années, l'Angleterre

avait le privilége de fournir seule la plus grande partie de ces machines; aujourd'hui leur construction s'est généralisée, chaque pays possédant des voies ferrées a des ateliers pour la confection des locomotives; la France, l'Allemagne et la Belgique fournissent aujourd'hui à l'étranger des machines qui ne laissent rien à désirer et qui luttent sans désavantage contre les meilleures locomotives anglaises.

Pour plus de clârté, nous diviserons notre travail en trois parties : les locomotives, le matériel roulant et le matériel de voie.

LOCOMOTIVES.

L'Angleterre avait exposé dix locomotives; sur ce nombre, l'une, numéro 1269A, fut placée hors de concours, son ingénieur-constructeur, M. Mac Connell, faisant partie du jury de la classe; quatre machines ont obtenu la médaille et quatre autres la mention honorable.

La France exhibait trois machines : deux obtinrent la médaille; la troisième, la mention honorable.

L'Autriche était représentée par deux locomotives exposées par le même établissement : la médaille fut accordée à l'une et une mention honorable à la seconde.

La Belgique, la Prusse, la Saxe et l'Italie n'étaient représentées chacune que par une machine : les trois premiers pays obtinrent la médaille; la mention honorable fut accordée au dernier.

Si l'on ne tenait compte que du fini de l'exécution, du choix et de la beauté des matériaux employés, de l'élégance et de la netteté des contours, la palme appartiendrait, il faut bien le reconnaitre, à l'Angleterre. Mais, dans une locomotive, ces avantages extérieurs, ce fini, ne constituent pas l'élément essentiel; la puissance de traction, l'économie du combustible employé, sont bien plus importantes et forment les bases indispensables d'une bonne

locomotive. Si les machines étrangères qui ont obtenu la médaille n'étaient point en général aussi achevées et polies que les machines anglaises, le jury a reconnu en elles les qualités essentielles qui constituent les bonnes machines. Qu'il nous soit cependant permis de donner ici un conseil aux constructeurs du continent, pris en général : qu'ils finissent un peu mieux leurs machines, que les contours en soient plus nets, plus gracieux, les angles plus vifs, les matériaux employés exempts de ces petites tares qui, sans influence sur les services qu'une machine peut rendre, n'en frappent pas moins les yeux lorsqu'elle se trouve placée à côté de celles des bons constructeurs anglais. Ce qui manque est peu de chose : un peu plus de fini, de soins, et le continent atteindra la perfection des meilleures firmes anglaises.

Nous passerons maintenant en revue les différentes machines en suivant l'ordre des récompenses accordées.

ANGLETERRE.

LOCOMOTIVES ET TENDERS.

N° 1269 A.

London et North-Western Railway Company. — M. Mac Connell.

Cette Compagnie a exposé deux spécimens de ses machines *express :* celle qui nous occupe en ce moment a été construite d'après les plans et dessins de M. Mac Connell; cet ingénieur faisant partie du jury de la classe, elle a été mise hors concours.

Cette locomotive est destinée à brûler du charbon. Déjà, en 1855, une machine de ce système, mais construite dans des dimensions moindres, avait été exposée à Paris et acquise, pensons-nous, par le chemin de fer du Nord français, qui n'a pas donné de développement à ce type.

Cette machine présente, comme particularité, une chambre de

combustion placée entre la boite à feu, proprement dite, et les tubes qui sont très-courts. Cette chambre est destinée à favoriser le mélange des gaz et à rendre ainsi la machine fumivore et la combustion plus parfaite. Le foyer est divisé en deux dans sa longueur, par un bouilleur vertical qui forme deux foyers distincts que l'on peut charger alternativement.

Cette machine est à cylindres et mouvement intérieurs; elle n'a qu'une seule paire de longerons intérieurs. Son assise est étroite; son centre de gravité élevé, à cause de l'essieu coudé. La chapelle est placée au-dessus et entre les cylindres et d'un accès difficile; l'alimentation se fait par deux Giffard.

L'essieu coudé et les bandages sont en acier fondu de Krupp.

Le travail de cette machine est très-soigné, l'ajustage parfait.

Voici ses dimensions :

Longueur de la chaudière		3m,5812
Diamètre extérieur		1m,219
Épaisseur des tôles		0m,0127
Surface de chauffe de la grille.	22m²,482	102m²,004
Id. id. des tubes .	79m²,522	
Nombre de tubes		214
Pression de marche		10 atmosphères.
Diamètre des cylindres		0m,4571
Course des pistons		0m,6095
Diamètre de la roue motrice		2m,133
Id. d'avant et d'arrière . .		1m,371
Distance d'axe en axe		2m,59 + 2m,895
Id. extrême		5m,485
Diamètre de l'essieu coudé au centre . .		0m,177
Id. des essieux d'avant et d'arrière. .		0m,165
Poids en ordre de marche		34,700 kil.
Id. à vide		31,650 »
Id. sur les roues motrices		12,800 »

N° 1238.

MM. Beyer, Peacock et Cie, à Manchester.

La machine exposée par MM. Beyer, Peacock et Cie, de Manchester, est destinée aux chemins de fer portugais; comme dessin, comme exécution, comme fini du travail, cette machine est la plus élégante des locomotives exposées. Les tôles de l'enveloppe sont parfaitement dressées et d'une fabrication des plus soignées. Le mouvement, qui ne présente aucune disposition nouvelle, est bien fini et ajusté. Cette machine est portée sur quatre longerons : ceux de l'intérieur sont forgés d'une seule pièce avec les équerres des boites à graisse; c'est une difficulté de fabrication vaincue, mais sans utilité ou avantage réel. Ces longerons ne reposent que sur les roues motrices, tandis que ceux de l'extérieur portent sur les roues d'avant et d'arrière. Les cylindres ainsi que le mouvement sont placés à l'intérieur; les crosses de piston commandent les pompes d'alimentation. Le foyer de cette machine présente une particularité dont l'utilité nous semble contestable. Destinée à brûler du charbon, elle est munie d'un écran mobile placé devant la porte du foyer, et dont le but, lors du chargement du combustible, est d'empêcher l'air froid entrant par la porte de s'introduire directement dans les tubes de la chaudière. Une voûte ou rabat en briques réfractaires, formant diaphragme et prenant naissance au bas de la partie cylindrique du corps de la chaudière, est destinée à forcer les gaz chauds venant du fond du foyer à brûler la fumée provenant du combustible nouvellement chargé et placée près de la porte. On a voulu, en prolongeant le séjour des gaz dans le foyer, obtenir un mélange plus complet et une combustion plus parfaite.

Nous ne pensons point que cette disposition réalise les avantages que l'on en attend; la voûte en briques réfractaires diminue sensiblement la surface chauffée directement par la grille et doit rendre plus difficile l'entrée des gaz incandescents dans les rangées infé-

rieures des tubes de la chaudière. Cet inconvénient compense, dans notre opinion, l'économie problématique due à la combustion plus complète des gaz.

Voici les dimensions de cette machine :

Longueur de la chaudière		$3^{m},24$
Diamètre extérieur		$1^{m},291$
Épaisseur des tôles		$0^{m},011$
Surface de chauffe du foyer .	$9^{m2},6616$	$124^{m2},2373$
Id. id. des tubes .	$114^{m2},5757$	
Nombre des tubes.		215
Pression de marche		8 atmosphères.
Diamètre des cylindres		$0^{m},404$
Course des pistons		$0^{m},554$
Roue motrice		$2^{m},128$
Id. d'avant et d'arrière		$1^{m},137$
Distance d'axe en axe		$2^{m},328$
Id. extrême		$4^{m},656$
Diamètre au centre de l'essieu coudé . .		$0^{m},175$
Id. id. des autres essieux . .		$0^{m},150$
Poids en ordre de marche		28,742 kil.
Id. à vide.		25,899 »

Le jury a décerné la médaille à cette machine pour l'excellence et la perfection du travail.

N° 1274.

Locomotive de charbonnages et de mines. — Manning, Wardle et Cie, à Leeds.

Cette machine, construite pour l'exploitation des houillères, des minières et pour les entrepreneurs de grands travaux publics, est parfaitement établie pour le service auquel elle est destinée. Elle est d'une exécution aussi soignée que les machines des grandes lignes de chemins de fer; les matériaux employés sont de première qualité; l'ajustement, le fini, ne laissent rien à désirer.

Cette machine tender marchant au coke a ses quatre roues couplées; le foyer est placé en porte-à-faux des roues d'arrière ; la bâche à eau se trouve sur la chaudière. Elle n'a qu'une paire de longerons intérieurs aux roues, auxquels la caisse à feu est fixée au moyen d'une équerre double rivée à la caisse et aux longerons. Cette disposition ne présente peut-être pas toute la solidité désirable; on peut craindre qu'après quelques services ce joint ne fasse défaut. Il est bon cependant de relater ici qu'une machine entièrement semblable à celle dont nous nous occupons, faite par les mêmes constructeurs, a servi à tous les travaux de construction et d'installation du Palais de l'Exposition actuelle et qu'après ce service fatigant elle ne laissait rien à désirer.

Les cylindres sont placés à l'extérieur et légèrement inclinés; le mouvement de distribution est à l'intérieur et ne présente rien de particulier. Deux Giffard verticaux placés sur le pavement servent à l'alimentation de la machine.

Le combustible est à l'arrière et derrière le machiniste.

Cette machine est bien disposée pour son travail spécial ; elle peut parcourir des courbes à très-petits rayons et gravir de fortes rampes à raison du petit diamètre de ses roues.

Les dimensions adoptées par les constructeurs pour ce genre de machine, sont les suivantes :

Longueur de la chaudière		2m,209
Diamètre extérieur		0m,711
Épaisseur des tôles 5/16		0m,080
Surface de chauffe de la grille.	2mq,8241	22mq,9831
» » des tubes .	20mq,159	
Nombre des tubes.		55
Pression de marche		6 atmosphères.
Diamètre des cylindres		0m,228
Course des pistons		0m,355

Diamètre des quatre roues couplées. . .	0m,837
Distance d'axe en axe	1m,878
Diamètre des essieux au centre . . .	0m,1015
Poids en ordre de marche	10,300 kil.
» sur les roues d'avant	5,100 »
» » » d'arrière	5,200 »
» à vide	7,110 »
Contenance d'eau des bâches	1,144 lit.
Coke à bord.	354 kil. 100

Deux Giffard.

Le jury a décerné la médaille à cette machine pour l'excellence et la perfection du travail et sa bonne disposition pour le but que les constructeurs ont voulu atteindre.

N° 1269 B.

M. Ramsbottom, ingénieur London North-Western Railway, crewe Nwolverton.

La seconde locomotive exposée par le London North-Western Railway Company a été construite d'après les plans et dessins de M. Ramsbottom, l'un de ses ingénieurs. Cette machine, destinée à un service d'*express*, est à cylindres extérieurs. Le mouvement, d'ailleurs parfaitement soigné et ajusté, n'offre rien de particulier.

Un appareil simple et nouveau alimente d'huile les cylindres, et la détente se règle facilement par le mécanicien en raison de la force nécessaire à la traction.

Le foyer de cette machine est disposé pour brûler du charbon; une voûte en briques réfractaires oblige l'air qui y pénètre à se mêler au gaz produit par la combustion. Deux ouvertures spéciales, munies d'un registre et placées au-dessous de la dernière rangée des tubes, dans la paroi opposée à la porte, donnent accès à l'air et permettent d'en introduire suffisamment pour rendre la combustion complète.

M. Ramsbottom a appliqué à sa chaudière une nouvelle soupape

de sûreté qui a été distinguée et mentionnée par le jury; elle a pour but d'empêcher la tension de la vapeur de dépasser la limite pour laquelle la chaudière a été timbrée; cette soupape présente en outre une surface d'échappement plus grande que les soupapes ordinaires.

Les roues motrices de cette machine sont les plus belles parmi celles exposées. C'est un beau spécimen de forgerie.

La machine est alimentée par deux Giffard dont l'emploi semble se généraliser en Angleterre.

Le tender qui accompagne cette locomotive mérite d'attirer l'attention; comme travail, il est parfaitement soigné; comme système, il porte un tube articulé que le machiniste manœuvre très-facilement en marche et qui, s'abaissant et plongeant de cinq à sept centimètres dans une rigole placée entre les rails de la voie, alimente le tender d'environ 5,500 à 6,000 litres d'eau, moyennant une vitesse de quarante-cinq à quatre-vingt kilomètres à l'heure. Ces rigoles ont environ quatre cent cinquante mètres de longueur ; elles sont espacées de vingt-cinq à trente kilomètres. Cette disposition permet de parcourir sans arrêt le trajet de Chester à Holyhead. En janvier 1862, une machine de ce système, portant la malle américaine, a parcouru sans s'arrêter, avec une vitesse moyenne de cinquante-quatre milles ou quatre-vingt-dix kilomètres à l'heure, les cent trente milles et demi qui séparent ces deux localités.

Voici ses dimensions principales :

Longueur de la chaudière		$3^m,199$
Diamètre extérieur		$1^m,204$
Épaisseur des tôles		$0^m,015$
Surface de chauffe de la grille.	$7^{mq},8965$	$92^{mq},94$
» » des tubes	$85^{mq},0435$	
Nombre de tubes		192
Pression de marche		8 à 8 3/4 atmosphèr.

Diamètre des cylindres	0m,406
Course des pistons	0m,608
Diamètre de la roue motrice	2m,319
» d'avant et d'arrière	1m,105
Distance d'axe en axe	2m,383 + 2m,296
» extrême	5m,679
Diamètre de l'essieu coudé au centre . .	0m,165
» des essieux d'avant et d'arrière . .	0m,140
Poids en ordre de marche	27,270 kil.
» à vide.	24,223 »
» sur les roues motrices	12,500 »

Le jury a décerné la médaille à cette machine et au tender, tant à raison de la perfection du travail que pour l'appareil alimentant le tender en marche et la soupape de sûreté adaptée à sa chaudière.

No 1299.

Sharp, Stewart et Ce (Atlas Works), Manchester.

La locomotive exposée par ces constructeurs est destinée au transport des marchandises. Elle est à six roues couplées, à cylindres, mouvement et distribution intérieurs; les bielles d'accouplement sont très-fortes.

Cette machine est disposée pour brûler de la houille. Son foyer est construit d'après le système de Cudworth; un bouilleur le partage en deux compartiments; la grille, très-inclinée et longue de 2m,35 environ, se termine par une grille à renversement; le foyer a deux portes pour le chargement du combustible; l'entrée de l'air y est réglée à l'avant et à l'arrière par deux ouvertures munies de registres.

La machine est à doubles longerons; l'alimentation se fait par deux Giffard; l'essieu d'arrière se trouve sous le foyer; le machiniste est placé dans une cabine couverte comme celles des machines

américaines ; les contre-poids en fonte des roues ne sont pas forgés avec celles-ci ; il n'y a pas de balancier compensateur.

Voici les principales dimensions de cette locomotive :

Longueur de la chaudière		3m,193
Diamètre extérieur		1m,292
Épaisseur des tôles		0m,012
Surface de chauffe du foyer .	11m²,525	110m²,2757
Id. id. des tubes .	98m²,7527	
Nombre de tubes		189
Diamètre des cylindres		0m,432
Course des pistons		0m,608
Diamètre des six roues couplées . . .		1m,520
Distance d'axe en axe		2m,357 + 2m,357
Id. extrême		4m,714
Distance de l'essieu coudé au centre . .		0m,171
Id. des essieux d'avant et d'arrière . .		0m,153
Poids en ordre de marche		32,551 kil.
Id. à vide		28,996 »

Pression de marche 125 à 130, soit 8 à 8 3/4 atmosphères.

Le jury a signalé, en décernant la médaille à cette machine, la perfection et le soin avec lesquels elle est construite.

AUTRICHE.

N° 548.

Compagnie des chemins de fer I. et R. de l'État, à Vienne.

Deux machines remarquables ont été exposées par cette compagnie. Elles présentent des dispositions particulières qui, par leur nouveauté et leur spécialité, ont attiré l'attention sérieuse du jury.

La première dont nous nous occupons « *Steierdorf* » est destinée à un service spécial ; elle est à dix roues couplées.

Une notice distribuée au jury nous apprend que cette machine

doit circuler sur un chemin de fer à fortes rampes et ayant, à cause de la nature tourmentée du sol, des courbes de 114 mètres de rayon.

D'après les renseignements fournis, les rails Vignole employés sur cette ligne ne pèsent que 25,31 kilog. par mètre courant. Cette locomotive devait donc avoir une grande flexibilité et ne point fatiguer la voie par un poids trop fort par essieu.

Un programme fut arrêté pour la construction de ce spécimen ; la charge par essieu ne devait pas dépasser 9,500 kilog. Le poids à remorquer sur des rampes de $0^{m},20$ avec des courbes de 114 mètres de rayon, était de 110,000 kilog., non compris celui de la machine et du tender. La vitesse devait être de onze à quinze kilomètres à l'heure et le poids d'adhérence aller au delà de 42,000 kilog.

Le premier corollaire découlant de ces prescriptions était la nécessité de cinq essieux moteurs, le maximum par essieu étant de 9,500 kilog.

La machine a donc dix roues couplées.

Le système d'accouplement de la locomotive et du tender est parfaitement conçu et exécuté pour le but qu'on a voulu atteindre : la flexibilité de la machine.

Aussi le jury a-t-il été unanime pour considérer ce type comme constituant un progrès important pour l'exploitation des lignes à fortes rampes et à petits rayons, quand ceux-ci ne peuvent être évités sans dépenses excessives par rapport au trafic.

Les essais qui ont été faits de la machine ont démontré que le but déterminé au programme a été dépassé. Le procès-verbal dressé à la suite des épreuves qu'elle a subies, constate qu'avec une charge brute de 156,000 kilog. et une vitesse de vingt-deux kilomètres et demi par heure, la marche de cette machine a toujours été facile, les pièces du mouvement fonctionnant d'une manière irréprochable et les roues de la locomotive n'ayant pas grippé leurs rebords.

Cette locomotive à cylindres et à mouvement extérieurs est par-

faite comme exécution : elle ne laisse rien à désirer. Nous croyons bien faire en indiquant ici assez en détail les dimensions de ce type remarquable sous tous les rapports, en recommandant aux ingénieurs-constructeurs le mémoire complet sur cette machine et sur le *duplex* émanant de l'administration de la Société autrichienne I. et R. des chemins de fer de l'État.

Voici ces dimensions :

Longueur de la grille		$1^m,171$
Largeur en avant		$0^m,891$
Id. arrière		$1^m,010$
Surface		$1^{m2},400$
Longueur intérieure de la boite à feu en bas		$1^m,471$
Id. id. en haut		$1^m,407$
Largeur intérieure id. en bas en avant		$0^m,891$
Largeur intérieure de la boite à feu en bas en arrière		$1^m,010$
Hauteur en avant		$1^m,341$
Id. en arrière		$1^m,209$
Épaisseur de la tôle en cuivre rouge		$0^m,015$
Longueur de la chaudière entre les plaques tubulaires		$4^m,320$
Diamètre intérieur		$1^m,185$
Épaisseur des tôles		$0^m,015$
Nombre de tubes		158
Longueur id.		$4^m,425$
Diamètre extérieur		$0^m,055$
Diamètre des soupapes de sûreté		$0^m,111$
Surface de chauffe des tubes	$115^{m2},69$	$122^{m2},91$
Id. id. de la boite à feu	$7^{m2},22$	
Deux injecteurs Giffard n° 9.		
Diamètre des cylindres		$0^m,461$

Course des pistons.	$0^{m},632$
Frein à vapeur, diamètre du cylindre . .	$0^{m},197$
Course possible du piston	$0^{m},250$
Rapport des leviers	1,9
Nombre des roues	10
Diamètre id.	$1^{m},000$
Largeur des bandages	$0^{m},140$
Conicité id.	1/10
Écartement des essieux extrêmes de la machine.	$2^{m},212$
Id. id. du tender .	$2^{m},212$
Id. total des essieux extrêmes . .	$5^{m},874$
Capacité des caisses à eau	$5^{m3},056$
Id. des caisses pour placement du combustible	$1^{m3},896$
Longueur entre les tampons d'avant et d'arrière.	$10^{m},526$
Largeur à l'endroit des cylindres . . .	$2^{m},965$
Poids total de la machine	46,750 kil.

Le jury, à l'unanimité de ses membres, a décerné la médaille à cette machine pour les importantes améliorations introduites dans sa construction, dans un but déterminé, ainsi que pour la perfection du travail.

Nous examinerons, après avoir passé en revue les diverses machines distinguées par le jury, les conséquences qui découlent des différences notables que présente leur construction.

BELGIQUE.

N° 203.

Société anonyme des usines et hauts-fourneaux de Couillet.

La locomotive exposée par cette société est à six roues couplées et destinée au transport des marchandises.

Jusqu'ici, nous n'avons eu à constater que l'emploi du charbon qui se vulgarise et tend à se substituer au coke et aux briquettes. Mais les machines dont il a été question jusqu'à présent consomment toutes de la houille, de la gailletterie, ou au moins du charbon tout-venant très-gailletteux.

M. l'ingénieur en chef Belpaire, dans la construction de son foyer, a pris pour but d'utiliser le combustible du prix le plus bas : les charbons menus maigres et demi-gras, dont le peu de valeur et l'abondance devaient augmenter le bénéfice financier de son système par la réduction du coût de la traction. C'est ainsi que la question devait être envisagée dans la pratique. Lors des premiers essais faits avec une machine de son système, le combustible coûtait en Belgique :

Coke	fr.	20-00	les 1,000 kil.
Houille et grosses gaillettes.	»	19-00 à 20-00	id.
Briquettes . . .	»	15-00	id.
Charbon menu . . .	»	6-25 à 7-50	id.

Depuis, ces prix ont été pour 1862 :

Coke	fr.	18-50	les 1,000 kil.
Houille et gailletterie. .	»	18-00 à 19-00	id.
Charbon gailletteux . .	»	11-00	id.
Briquettes . . .	»	13-10	id.
Charbon menu . . .	»	5-50 à 6-80 (moyenne fr. 6-30).	

Ainsi qu'on peut le remarquer, l'écart entre les prix de ces combustibles est resté considérable et leur inspection suffit pour démontrer *à priori* les avantages du système Belpaire, en tant que la consommation des charbons employés soit sensiblement la même.

L'expérience de deux années a prouvé qu'il en est ainsi; l'État belge compte maintenant dix-sept locomotives à voyageurs et à marchandises du système de M. l'ingénieur Belpaire, et dans peu de temps il y en aura trente-neuf. On est même parvenu à sup-

primer le coke et à brûler dans les foyers ordinaires, par moitié, le charbon gailletteux et les briquettes. Il faut conséquemment estimer le combustible à fr. $\frac{13\text{-}10 + 11\text{-}00}{2}$ = 12-05, tandis que le prix moyen du menu grainé n'est que de fr. 6-30; la dépense est donc dans la proportion de fr. 12-05 à fr. 6-30. Ces chiffres dispensent de tout commentaire: les avantages que présente ce système sont incontestables. Le rapport de la commission spéciale instituée par M. le Ministre des travaux publics, celui de M. l'ingénieur Wittmann, les renseignements donnés par M. Dincq, directeur de la ligne de Chimay, ceux fournis par M. Van Hoegaerden, directeur de l'Est-Belge, qui a fait construire, après essais, toutes ses dernières machines suivant ce système, le démontrent d'une manière irréfutable.

D'après ces rapports et renseignements, l'économie en argent réalisée par l'emploi de ces machines est d'environ cinquante p. c. par locomotive-kilomètre.

La Compagnie du Nord a largement appliqué le même système; la machine remarquable exposée à Londres et dont nous parlerons plus loin a un foyer Belpaire.

Ainsi que nous l'avons dit, la machine exposée par la Société de Couillet, construite d'après les plans et dessins de M. l'ingénieur en chef Belpaire, est destinée au transport des marchandises; elle consommera des charbons maigres et demi-gras passés à la claie de cinq centimètres.

Le mouvement et les cylindres sont intérieurs; les bielles d'accouplement sont évidées pour en diminuer le poids.

Sans entrer dans de grands détails, nous dirons quelques mots du foyer Belpaire, dont la description a du reste déjà été donnée dans les rapports précités. Ce foyer, long de 2^m,50, a sa grille inclinée et terminée par une partie mobile qui permet de se débarrasser en marche, du mâchefer. La porte d'alimentation est à deux battants garnis à l'intérieur de briques réfractaires; ces portes sont

percées de trous donnant passage à l'air dont le machiniste peut régler l'admission au moyen de registres. L'air s'introduit également par la grille. Ce foyer est suffisamment fumivore, les charbons employés donnant peu de fumée et le chauffeur pouvant, par ses soins, la supprimer complétement: la longueur du foyer permettant le mélange et l'échauffement de l'air et des gaz combustibles de manière à utiliser presque entièrement les charbons dont on fait usage.

Voici les dimensions de la machine exposée :

Longueur de la chaudière		$3^{m},510$
Diamétre extérieur		$1^{m},500$
Épaisseur des tôles		$0^{m},015$
Longueur de la boite à feu extérieure . .		$2^{m},667$
Largeur id. . .		$1^{m},287$
Longueur de la boite à feu intérieure . .		$2^{m},466$
Largeur id. . .		$1^{m},076$
Surface de chauffe du foyer .	$9^{m2},849$	$107^{m2},994$
Id. id. des tubes .	$98^{m2},145$	
Nombre des tubes.		225
Longueur id.		$3^{m},510$
Pression de marche		8 atmosphères.
Diamétre des cylindres		$0^{m},450$
Course des pistons		$0^{m},600$
Diamétre des six roues couplées . . .		$1^{m},450$
Distance d'axe en axe		$2^{m},000$
Id. extrème		$4^{m},000$
Diamétre au centre de l'essieu coudé . .		$0^{m},180$
Id. id. des deux autres essieux .		$0^{m},150$
Poids en ordre de marche		34,400 kil.

Le jury a décerné à cette machine la médaille pour l'heureuse application d'un foyer consommant avantageusement des charbons menus.

FRANCE.

N° 1032.

Locomotive-tender. — Compagnie des chemins de fer du Nord. — M. Petiet, ingénieur en chef.

La Compagnie des chemins de fer du Nord français a exposé :

1° Une machine à marchandises, à huit roues couplées ;

2° Dessins d'une machine à voyageurs en construction, à quatre cylindres et deux essieux moteurs indépendants ;

3° Dessins d'une machine à marchandises, à quatre cylindres et six essieux couplés en deux groupes de trois chacun.

L'exposition de la Compagnie du Nord est des plus remarquables ; elle fait entrer la construction des locomotives dans une voie toute nouvelle ; elle tend à démontrer ce principe que le matériel d'un chemin de fer doit être approprié à son trafic, à ses rampes, si l'on veut arriver à une exploitation économique qui a pour but d'augmenter le mouvement en accroissant ainsi la somme des bénéfices.

En possession d'un trafic spécial, considérable, qui prend de l'extension tous les jours et qui a des exigences particulières, l'habile ingénieur qui dirige ce service a cherché à modifier les machines qu'il emploie, de manière à les rendre encore plus propres à la bonne et fructueuse exploitation du grand réseau qu'il administre.

L'expérience a démontré que la voie se fatigue et se détériore sous l'emploi de machines très-pesantes. En Angleterre, on semble s'être accordé pour ne pas dépasser le poids de treize tonnes par essieu indépendant avec une surface de chauffe de quatre-vingt-quinze à cent mètres, et onze à douze tonnes par essieu de machine à roues couplées ayant cent quinze à cent vingt-cinq mètres de surface de chauffe. C'est donc en augmentant le nombre d'essieux et en modifiant le système d'accouplement, que la Compagnie du Nord a cherché les améliorations qu'elle voulait introduire dans son matériel de traction.

La machine exposée sous le n° 1032 a été construite par MM. E. Gouin et Cie, à Paris; elle est à huit roues couplées. Le foyer du système Belpaire dépassant les roues, donne, par ses dimensions, une grande surface de chauffe directe. La cheminée est couchée sur la chaudière pour remédier à son peu de hauteur résultant de l'élévation de la machine, conséquence d'un foyer placé au-dessus des roues. Cette disposition a du reste permis d'utiliser la cheminée comme sécheur de vapeur, rétrécissant par ce moyen l'espace vide de la chaudière; l'alimentation est faite par deux Giffard.

Les longerons sont sans soudure, intérieurs aux roues et à la suspension, laissant ainsi les boites à graisse facilement accessibles.

Les roues sont en fer avec contre-poids forgés d'une seule pièce; l'attelage se fait sur un ressort de Brown.

Le mécanisme est extérieur; le relevage est double et se fait par deux grandes tringles de chaque côté de la machine.

Telles sont les dispositions principales de cette machine dont voici les dimensions :

Grille, longueur			1m,475
Id. largeur			1m,775
Hauteur du foyer	à l'avant		1m,327
	à l'arrière		1m,210
Diamètre intérieur de la chaudière			1m,278
Nombre des tubes			336
Diamètre extérieur des tubes			0m,040
Surface de chauffe	foyer	10mq,060	166mq,820
	tubes	144mq,760	
	sécheur	12mq,000	
Pression en marche			9 atmosphères.
Diamètre des cylindres			0m,480
Course des pistons			0m,480
Diamètre des roues motrices			1m,065
Contenance de la soute à eau			5mc,800

Approvisionnement du combustible . .	2,000	kil.
Poids de machine en ordre de marche . .	43,000	»
Id. de l'essieu d'avant	11,000	»
Id. du 2me essieu	10,500	»
Id. du 3me essieu	10,500	»
Id. du 4me essieu	11,000	»

Une toiture abrite le machiniste.

Comme exécution, cette locomotive aurait pu être un peu mieux soignée et achevée ; elle laisse quelque chose à désirer sous ce rapport, par comparaison, bien entendu, à la perfection du travail des machines anglaises.

Avant de dire quelques mots des deux autres machines exposées seulement en dessins, nous mentionnerons la décision du jury qui a décerné la médaille à celle que nous venons de décrire, comme type d'une machine économique susceptible de remorquer de grands poids à petite vitesse.

Nous croyons maintenant devoir examiner les dessins que nous venons de citer et se rapportant à une locomotive à voyageurs, à quatre cylindres, et à une machine à marchandises à six essieux couplés par groupe de trois et ayant également quatre cylindres.

En commençant l'exposé qui concerne la Compagnie du Nord, nous avons indiqué le but qu'elle voulait atteindre en augmentant, par un plus grand accouplement de roues, l'adhérence de ses machines. Elle a cherché dans ces nouvelles combinaisons à pourvoir aux exigences de son trafic. Ainsi, pour le service de ses grands trains *express*, les machines Crampton ne présentant plus, avec une adhérence de douze tonnes sur la roue motrice et une surface de chauffe d'environ 98mq, une force suffisante pour la traction de ces trains, elle destine à ce service de nouvelles locomotives en construction dans ce moment, ayant quatre cylindres, soit deux essieux moteurs indépendants et trois essieux de support entre les roues extrêmes.

D'après la notice distribuée aux membres du jury par le Nord, les roues de ses machines de vitesse n'auront que 1m,60 de diamètre; le poids total de la locomotive sera d'environ 48,000 kilogrammes, l'adhérence des quatre roues motrices de 21,400 kilogrammes et la surface de chauffe de 166mq,820. On évitera par ce système les inconvénients que présentent les bielles dans la machine de vitesse à quatre roues couplées. La chaudière, le foyer, les dispositions générales sont semblables à ceux de la machine exposée.

Le second dessin est conçu dans le même ordre d'idées que les deux machines dont nous venons de parler; seulement, dans le but d'augmenter encore sa force de traction sans surcharger les essieux, cette locomotive est également à quatre cylindres agissant sur deux essieux moteurs et groupant, par six, les roues dépendant de chaque cylindre. Le poids de la machine en marche sera de 57,600 kilog.; sa surface de chauffe, de 213mq,330. L'écartement des essieux extrêmes sera de six mètres avec un jeu dans les coussinets de trois centimètres. Le poids ci-dessus comprend 2,200 kilog. de charbon et 8,000 litres d'eau.

La première machine à huit roues couplées a reçu la sanction de l'expérience. Elle est employée depuis plusieurs années avec succès sur les lignes du Nord. C'est pour parer à son insuffisance que cette Société fait construire le spécimen à quatre cylindres et six essieux groupés par trois.

Les modifications radicales que présentent les deux derniers types répondront-elles à ce que l'on en attend? Nous n'oserions émettre d'opinion à cet égard, mais nous l'espérons, parce que le talent et la prudence de la direction nous sont un sûr garant que la question a été parfaitement étudiée; on ne peut que féliciter cette grande Compagnie des essais qu'elle fait pour mettre la puissance de ses machines en harmonie avec l'importance et le développement incessant de son trafic.

N° 1012.

Compagnie du chemin de fer d'Orléans. — M. Forquenot, ingénieur en chef.

La compagnie d'Orléans a exposé une machine *express* avec son tender et une voiture formant un ensemble remarquable dans ses détails, sous plusieurs rapports.

Cette machine, construite dans les ateliers de la Compagnie, a un foyer du système Tembrinck, dont elle a fait une assez large application à ses locomotives, dans le but de substituer le charbon gailletteux tout-venant au coke. Dans ce foyer, la porte sert à l'entretien et au tamponnement des tubes ; en dessous de celle-ci, se trouve une ouverture rectangulaire aussi large à peu près que la paroi dans laquelle elle est pratiquée. Cette ouverture est divisée en deux compartiments : l'un servant à l'introduction du charbon dans le foyer, l'autre à l'admission facultative de l'air. Une trémie faisant saillie, par laquelle le chauffeur introduit le charbon en soulevant un clapet, sert à l'alimentation de la machine ; ce charbon devant descendre autant que possible au fur et à mesure de la combustion, le fond en est incliné d'environ quarante degrés. La grille est divisée en deux parties : l'une, inclinée, est fixe, l'autre, horizontale, peut basculer pour faire tomber le gâteau de mâchefer qui pourrait se former. La prise d'air est placée, avons-nous dit, au-dessus de la trémie ou caisse à houille ; elle est munie d'un registre au moyen duquel le machiniste en règle l'admission à volonté ; l'air se répand dans le foyer sous forme d'une nappe inclinée suivant le talus du charbon.

Un bouilleur fixé au-dessous de la dernière rangée de tubes et attaché à la chaudière par des tubulures courbes qui permettent les dilatations qu'amènent les grands changements de température, force la flamme produite par le combustible se trouvant à la partie inférieure du foyer à remonter en léchant le charbon qui garnit la grille inclinée et à se mêler à l'air admis par le registre, avant de

s'introduire dans les tubes. L'expérience semble avoir démontré que le bouilleur et les tubes qui le relient à la chaudière ne se détériorent ni ne s'incrustent pas aussi vite qu'on aurait pu le supposer.

Les boites à graisse de l'essieu ont un jeu latéral de deux centimètres, par l'appareil à osselets de M. Polonceau, qui permet le déplacement de l'essieu à l'entrée des courbes et le ramène à sa position normale en rentrant sur les parties droites de la voie. Pour faciliter ce mouvement, la machine et son tender se joignent par des tampons obliques.

L'alimentation se fait par un Giffard.

Les roues de support sont en fer, pleines et forgées d'après le système d'Arbel; les bandages sont en acier naturel d'Allemagne.

Cette machine n'a qu'une seule paire de longerons ; les cylindres et le mouvement, d'une exécution très-soignée, sont extérieurs. L'essieu est droit, les roues motrices, munies de contre-poids, les tiroirs étant en fonte pour éviter le grippement.

Voici les principales dimensions de la locomotive :

Longueur de la chaudière		$3^{m},502$
Diamètre extérieur		$1^{m},221$
Épaisseur des tôles		$0^{m},0127$
Longueur de la boite à feu		$1^{m},299$
Id. caisse à fumée		$0^{m},897$
Surface de chauffe du foyer	$8^{mq},928$	$106^{mq},101$
Id. id. des tubes	$97^{mq},173$	
Nombre des tubes.		179
Poids en ordre de marche		28,420 kil.
Id. à vide.		25,600 »
Pression de marche		8 atmosphères.
Diamètre des cylindres		$0^{m},398$
Course des pistons		$0^{m},647$
Diamètre de la roue motrice		$2^{m},023$
Id. d'avant et d'arrière		$1^{m},236$

Distance d'axe en axe	2m,088 + 2m,211	
Id. extrême	4m,299	
Diamètre de l'essieu coudé au centre . .	0m,178	
Id. des essieux d'avant et d'arrière . .	0m,154	
Poids de la machine en ordre de marche. .	29,000	kil.
Id. sur l'essieu moteur	11,500 à 12,000	»
Id. sur roues d'avant. . . .	9,500 à 10,500	»
Id. id. d'arrière	4,800 à 5,400	»

Le tender est parfaitement soigné; le châssis est en fer avec bois interposé, frein à vis avec quatre sabots, boites d'essieux à graisser à l'huile, roues pleines en fer. La voiture, qui se distingue par sa bonne construction et le confortable de sa garniture, est éclairée au moyen des lampes de Dézélu et Guilliot, confectionnées de façon à obvier à l'épanchement de l'huile dans la capsule de verre qui se trouve placée au plafond de la voiture.

Le jury a décerné la médaille à l'ensemble du matériel exposé par la Compagnie d'Orléans, pour la bonne appropriation et la disposition générale de cette exhibition.

PRUSSE.

N° 1254.

Locomotive et tender. — A. Borsig, à Berlin.

Nous avons parlé, en commençant cette notice, de la tendance à remplacer le fer par l'acier dans les machines. L'Allemagne, il faut bien le dire, vient en première ligne pour l'emploi de l'acier. Nous n'avons pas à nous occuper ici de la magnifique exhibition de M. Krupp, et nous n'en parlons qu'au point de vue de l'excellence des produits et des avantages que leur application trouvera dans la construction des locomotives et du matériel des chemins de fer, lorsque leur haut prix ne formera plus obstacle à la généralisation de leur emploi.

La machine exposée par M. Borsig est mixte, à quatre roues couplées à l'arrière au moyen d'une bielle en acier d'une légèreté remarquable; les cylindres sont extérieurs; les roues se trouvent sous le corps cylindrique de la chaudière. La détente variable est à double tiroir, avec suspension à compensation sur les essieux couplés. Le mouvement, les tiges, les bielles de piston, d'accouplements, les boutons de manivelles, sont en acier fondu. Tout cela parait excessivement léger à première vue, mais une longue expérience en a consacré les dimensions en Allemagne.

Quand la machine marche avec sa plus grande force, l'admission de la vapeur a lieu pendant les trois quarts de la course du piston et la sortie commence aux dix-neuf vingtièmes.

Voici les dimensions principales de cette machine :

Diamètre de la partie cylindrique . . .	$1^{m},24$
Longueur de la boite à fumée. . . .	$0^{m},79$
Diamètre id. id.	$1^{m},48$
Longueur du foyer	$1^{m},90$
Largeur moyenne.	$0^{m},98$
Surface de la grille du foyer	$1^{mq},07$
Nombre de tubes	156
Longueur id.	$4^{m},19$
Surface de chauffe { du foyer . $6^{mq},00$; des tubes . $89^{mq},50$ }	$95^{mq},50$
Diamètre des cylindres	$0^{m},43$
Course des pistons	$0^{m},56$
Pression de marche	8 atmosphères.
Diamètre des roues couplées	$1^{m},57$
Id. id. porteuses. . . .	$1^{m},02$
Distance extrême d'axe en axe . . .	$3^{m},37$
Poids de la machine en ordre de marche . .	31,500 kil.
Id. sur les roues couplées	24,000 »
Id. id. porteuses	7,500 »

Le tender est d'une construction très-soignée. Il peut contenir environ 6,500 litres d'eau et 3,500 kilog. de combustible.

Le jury a décerné à cette machine et tender la médaille pour l'excellence et la perfection du travail.

SAXE.

N° 2319.

Hartman, à Chemnitz.

La machine saxonne est mixte; elle est particulièrement à remarquer pour un train articulé ou *bogie* placé à l'avant de la machine, supporté par une seule paire de roues et d'une disposition nouvelle. Ce châssis, qui se trouve aussi près que possible du centre de gravité de la machine, peut se mouvoir dans une certaine limite ; il est fixé par trois pivots aux grands longerons de la machine par une entre-toise. Ces pivots transmettent le poids sur le châssis et travaillent dans une coulisse circulaire ayant pour centre le point d'attache et limitant l'articulation du train.

Cette machine est à quatre roues couplées, cylindres extérieurs très-écartés et susceptibles d'occasionner un mouvement de lacet; ils sont fixés à la chaudière d'une manière imparfaite et insuffisante au point de vue de la solidité.

Le travail proprement dit de cette locomotive est réellement soigné. Voici ses principales dimensions :

Nombre de tubes		148
Surface de chauffe des tubes . .	$73^{mq},50$	$80^{mq},000$
Id. id. du foyer . .	$6^{mq},50$	
Diamètre des cylindres		$0^{m},385$
Course des pistons		$0^{m},360$
Diamètre des roues couplées		$1^{m},370$
Distance extrême d'axe en axe . . .		$3^{m},367$

Poids de la machine en ordre de marche .		28,250 kil.
Poids sur les quatre roues couplées. . .		20,000 »
Id. id. deux » porteuses . .		6,200 »

Le jury a cru devoir décerner à cette machine la médaille, mais pour la bonne exécution du travail seulement.

Il nous reste maintenant à rendre compte des machines auxquelles le jury a cru devoir décerner la mention honorable. Nous suivrons encore l'ordre de classement adopté pour la section que nous venons d'examiner.

ANGLETERRE.

N° 1230.

Locomotive et tender. — Sir W. Armstrong-Elswickworks, à Newcastle.

Cette machine, du type mixte, est à quatre roues couplées : celles d'arrière et du milieu sans balancier compensateur. Les longerons sont intérieurs, les cylindres extérieurs, le mouvement intérieur. Cette machine n'a point de Giffard ; elle est alimentée par deux pompes placées à l'extérieur et commandées par la crosse de la tige des pistons et par un petit cheval pour les temps d'arrêt. Cette locomotive, destinée aux chemins de fer des Indes orientales, est faite pour une voie de 1m,68. Son exécution, qui n'offre rien de particulier, est soignée.

Voici ses principales dimensions :

Longueur de la chaudière		3m,314
Diamètre extérieur		1m,259
Épaisseur des tôles		0m,012
Surface de chauffe de la grille .	9mq,1062	102mq,8423
Id. id. des tubes .	93mq,7361	
Nombre des tubes.		157

Pression de marche	8 atmosphères
Diamètre des cylindres	0m,406
Course des pistons	0m,534
Diamètre des quatre roues couplées. . .	1m,690
Id. des roues d'avant	1m,09
Distance d'axe en axe	2m,23 + 2m,432
Id. extrême	4m,662
Diamètre de l'essieu coudé au centre . . .	0m,165
Id. id. d'arrière	0m,159
Id. id. d'avant	0m,152
Poids en ordre de marche	32,745 kil. 700
Id. à vide	29,344 » 410

Le tender ne présente également rien de particulier.

N° 1316.

Eastern Counties Railway Company. — Locomotive et tender.

C'est une machine mixte à six roues, dont quatre couplées, celles du milieu et celles d'arrière. Le foyer est destiné à brûler du charbon et est construit d'après le système de M. Frodsham. Un rabat placé dans le foyer a pour but d'empêcher l'air froid de s'introduire dans les tubes lors du chargement; un jet de vapeur facilite en outre le mélange des gaz.

Cette locomotive n'a qu'une paire de longerons intérieurs. La distribution est aussi intérieure, seulement la coulisse est fixe et l'arbre de relevage attaque la tringle de la tige de glissière.

L'alimentation a lieu par deux Giffard.

Au-dessous du corps cylindrique de la chaudière se trouve une grosse tubulure destinée, au moyen d'un robinet, à vider les eaux de la chaudière.

Sous le pavement du machiniste, il existe un bac dans lequel se rendent les eaux du tender qui, prises dans le bas, ont, au contraire, leur décharge dans le haut du bac de dépôt; cette dispo-

sition a évidemment pour but de parer aux inconvénients résultant de l'emploi d'eaux sales.

Cette machine a parcouru 72,000 kilomètres sans autres réparations que le tournage des roues motrices. Les bandages sont en acier de Krupp.

Voici quelques dimensions de cette locomotive qui, sortant des ateliers de MM. Stephenson, à Newcastle, est parfaitement exécutée.

Surface de chauffe des tubes . .	90^{mq}	96^{mq},70
Id. id. du foyer . .	6^{mq},70	
Pression de marche		9 atmosphères.
Diamètre des cylindres		0^{m},450
Course des pistons		0^{m},608
Diamètre des roues motrices		1^{m},812
Distance des essieux moteurs		2^{m},752
Id. id. extrêmes . . .		4^{m},570
Poids de la machine en ordre de marche. .		30,000 kil.
Id. sur les deux essieux moteurs . .		20,000 »

Le tender ne présente rien de particulier dans sa construction; il est très-lourd.

M. Sinclair a exposé, en outre, une paire de bandages en acier de Krupp ayant parcouru 100,000 kilomètr. environ sans être retournés.

N° 1251.

MM. Fairbairn et fils, à Manchester.

Machine à marchandises, à six roues couplées, cylindres, mouvement et chapelle intérieurs. Le châssis a deux paires de longerons : l'une extérieure aux roues, reposant sur les six roues, l'autre intérieure et ne portant que sur celles du milieu; l'essieu coudé est donc tenu par quatre boites à graisse.

La chaudière est entièrement à bords renforcés et à double rivure sans fer d'angle, les tôles étant embouties avec la plaque portant les tubes à l'assemblage.

L'arbre de relevage est en dessous; les crapaudines sont à la partie inférieure du support des guides; les coulisses étant au centre, il n'y a qu'un seul levier pour les supporter; cette disposition est simple. Les crosses des pistons qui commandent les pompes ont quatre guides.

Cette machine est construite pour une voie de 1m,68; on aurait pu tirer un meilleur parti de cette circonstance. Elle est destinée au Midland railway.

Voici ses principales dimensions :

Longueur de la chaudière		3m,190
Diamètre extérieur		1m,312
Épaisseur des tôles		0m,011
Surface de chauffe de la grille.	7mq,6178	110mq,551
Id. id. des tubes	102mq,9332	
Nombre de tubes		180
Pression de marche		8 à 8 3/4 atmosphèr.
Diamètre des cylindres		0m,406
Course des pistons		0m,608
Roues motrices (six roues couplées)		1m,370
Distance d'axe en axe		2m,438 + 2m,514
Distance extrême		4m,952
Diamètre de l'essieu coudé au centre		0m,171
Id. des essieux d'avant et d'arrière		0m,161
Poids en ordre de marche		31,739 kil. 05
Id. à vide		28,893 » 22

N° 1280.

Neilson et C°, à Glascow. — Caledonian Railway Company.

C'est une machine *express* à doubles longerons parfaitement reliés; les cylindres sont extérieurs et solidement fixés aux longerons. Le foyer est destiné à brûler du charbon; il a un écran mobile

attaché à la porte pour forcer l'air froid entrant, lors du chargement, à se mêler aux gaz, et une voûte en briques réfractaires. La forme du longeron extérieur rend difficile le serrage des clefs de bielles ; les plaques de garde sont en tôle et rivées avec le longeron. L'essieu moteur est en acier fondu et fabriqué dans les ateliers de la Compagnie. Les bandages sont en acier fondu de Krupp.

Voici les dimensions de cette locomotive :

Longueur de la chaudière		$3^m,419$
Diamètre extérieur		$1^m,184$
Épaisseur des tôles		$0^m,012$
Surface de chauffe de la grille.	$8^{mq},6387$	$110^{mq},2713$
Id. id. des tubes .	$101^{mq},6326$	
Nombre de tubes		192
Pression de marche		8 atmosphères.
Diamètre des cylindres		$0^m,433$
Course des pistons		$0^m,572$
Roue motrice		$2^m,472$
Roue d'avant et d'arrière		$1^m,032$
Distance d'axe en axe		$2^m,128 + 2^m,632$
Distance extrême		$4^m,760$
Diamètre de l'essieu coudé au centre . .		$0^m,162$ 1/2
Id. des essieux d'avant et d'arrière . .		$0^m,156$ 1/4
Poids en ordre de marche		31,383 kil.
Id. à vide.		27,660 »
Id. sur les roues motrices		14,500 »

Les roues de cette machine sont les plus hautes de toutes les locomotives exposées. Le tender est muni d'une banquette qui permet de graisser les roues en marche ; c'est le seul tender disposé de cette façon parmi tous ceux qui figurent à l'Exposition.

Le poids sur les roues motrices dépasse 14,500 kilog. ; c'est beaucoup pour la voie avec une vitesse de soixante kilomètres à l'heure.

AUTRICHE.

N° 549.

Société I. et R. des chemins de fer de l'Etat.

La machine *express* exposée par cette Société présente un spécimen nouveau qu'une expérience un peu longue n'a pas encore consacré, mais qui du moins, dans les essais qui ont eu lieu, a donné des résultats satisfaisants.

M. Haswell, ingénieur de la Compagnie, ayant fait construire douze locomotives pour service d'*express*, les six roues placées sous le corps cylindrique de la chaudière, les roues motrices à l'arrière comme dans les Crampton et les quatre roues de support en avant, a fait poser à l'une de ces machines une paire de cylindres de chaque côté, agissant sur une manivelle double, dont les tourillons sont, aux deux extrémités opposées, d'un même diamètre. Le but de cet ingénieur en employant quatre cylindres agissant alternativement, a été de supprimer les contre-poids que l'on place aux roues motrices et de réaliser ainsi autant que possible l'équilibre des masses en mouvement; il a pensé que la diminution d'usure des bandages et les détériorations de la voie compenseraient l'excédant de l'entretien du mécanisme double, corollaire obligé de l'emploi des quatre cylindres.

D'après la notice distribuée au jury, les essais ont confirmé les prévisions en ce qui concerne la stabilité de la machine: suspendue, les roues motrices ont fait sans inconvénients jusqu'à quatre cents tours par minute.

Mise en service sur le chemin de fer de Vienne à Neu-Szony, les essais furent faits avec la locomotive *Duplex* remorquant un train de 50,000 kilog., à des vitesses différentes, mais qui atteignirent cent six kilomètres à l'heure sans aucune difficulté, la locomotive

ayant toujours eu une allure tranquille sur les bonnes parties de la voie et marchant sans tangage ni oscillation latérale.

La machine *Rokitzan*, entièrement semblable au *Duplex*, sauf qu'elle n'a que deux cylindres et des contre-poids de huit dixièmes aux roues motrices, a été essayée dans les mêmes conditions jusqu'à la vitesse de quatre-vingt-dix kilomètres à l'heure. Il n'y a pas eu de différence appréciable pour les personnes qui se trouvaient sur la machine ; à une vitesse plus grande, les mouvements étaient moins doux.

Nous croyons devoir donner les dimensions de cette intéressante locomotive avec assez de détails, comme nous l'avons fait pour le *Steierdorf*.

Longueur de la grille		$1^{m},300$
Largeur id.		$1^{m},115$
Surface (mètres carrés).		$1^{m},400$
Longueur intérieure de la boite à feu en bas .		$1^{m},300$
Id. id. id. en haut .		$1^{m},256$
Largeur id. id. en bas .		$1^{m},115$
Id. id. id. en haut .		$1^{m},089$
Hauteur id. en avant		$1^{m},475$
Id. id. en arrière. . . .		$1^{m},157$
Épaisseur de la plaque tubulaire en cuivre .		$0^{m},026$
Longueur de la chaudière entre les plaques tubulaires.		$4^{m},320$
Diamètre intérieur		$1^{m},257$
Épaisseur des tôles		$0^{m},015$
Nombre des tubes.		160
Longueur id.		$4^{m},425$
Diamètre extérieur des tubes. . . .		$0^{m},055$
Épaisseur de la plaque tubulaire en fer . .		$0^{m},022$
Surface de chauffe des tubes .	$117^{m^2},128$	$124^{m^2},923$
Id. de la boite à feu	$7^{m^2},795$	

Deux injecteurs Giffard n° 9.

Diamètre des cylindres	$0^m,277$	
Course des pistons	$0^m,632$	
Inclinaison des cylindres par rapport à l'horizon.	$2^m,30$	
Nombre de paires de roues	3	
Diamètre des roues motrices	$2^m,033$	
Id. id. porteuses	$1^m,264$	
Largeur des bandages	$0^m,140$	
Conicité id.	1/16	
Écartement des essieux extrêmes	$3^m,477$	
Id. des roues porteuses	$1^m,422$	
Contenance du tender en eau	8,530	litr.
Id. id. en combustible	$7^{m3},260$	
Plus grande longueur de la machine	$8^m,530$	
Id. largeur id.	$2^m,818$	
Poids de la machine en ordre de marche.	32,200	kil.
Id. sur l'essieu moteur	12,500	»
Id. id. du milieu	9,700	
Id. id. d'avant	10,000	

Cette locomotive doit parcourir une ligne ayant des courbes de 280 mètres de rayon et des rampes de $0^m,006$.

FRANCE.

N° 1022.

MM. J.-F. Cail et Cie, Parent, Schaken, Caillet et Cie, à Paris.

La machine exposée par cette firme fait partie d'un lot de locomotives fournies au chemin de fer d'Orléans. Elle a été retirée du service pour être envoyée à l'Exposition et a parcouru plus de 20,000 kilomètres sans réparation, jusqu'au moment où elle est arrivée à Londres.

C'est une machine à six roues couplées; elle n'a qu'une seule paire de longerons intérieurs, les cylindres sont extérieurs, ainsi que les pompes qui sont commandées par les tiges de piston.

Le système de translation de M. Caillet a été appliqué à cette machine : ce système a pour but de permettre le déplacement des essieux dans les courbes à petits rayons, sous l'influence de pression du rebord des roues qui croit à mesure que le déplacement augmente.

On y a, en outre, appliqué le système d'attelage à balancier de M. Polonceau.

Le contre-poids des roues est forgé avec celles-ci.

Les bielles motrices et d'accouplement sont faites en acier fondu.

Voici les dimensions principales de cette locomotive :

Diamètre du corps cylindrique (moyen)		$1^{m},300$
Id. de la boite à fumée		$1^{m},325$
Longueur extérieure de la boite à feu		$1^{m},600$
Largeur id. id.		$1^{m},170$
Longueur intérieure du foyer		$1^{m},400$
Largeur id.		$0^{m},970$
Surface de la grille		$1^{m},358$
Section de passage des tubes		$0^{m},2824$
Diamètre extérieur des tubes		$0^{m},048$
Longueur des tubes (entre les plaques)		$4^{m},390$
Nombre des tubes		187
Surface de chauffe du foyer	$8^{m2},2174$	$123^{m2},5282$
Id. des tubes	$117^{m2},5108$	
Diamètre intérieur de la cheminée		$0^{m},420$
Pression dans la chaudière		8 atmosphères.
Diamètre des cylindres		$0^{m},450$
Course des pistons		$0^{m},650$
Diamètre des roues au contact		$1^{m},320$
Écartement des roues extrêmes		$3^{m},480$

ITALIE.

N° 1002.

Usines royales de Piétrarsa.

Locomotive à marchandises, à six roues couplées, construite dans les ateliers de l'État. Ni les particularités de cette machine, ni ses dimensions n'ont été fournies au jury.

Nous ne décrirons pas les locomotives n° 1250 de M. G. England et Cie, n° 1266 de Lillesls'all et Cie; elles n'offrent rien de remarquable et n'ont pas été citées par le jury.

Bien que le jury ne se soit pas spécialement occupé des dessins de machines exposés, si ce n'est à titre de renseignements, et qu'il ne les ait point compris dans les récompenses qu'il a décernées, nous ne croyons pas pouvoir passer sous silence les principaux.

MM. J.-F. Cail et Cie, à Paris, ont exposé les dessins d'une machine à huit roues couplées destinée à la Compagnie d'Orléans.

Cette machine, à quatre essieux, aura un foyer Tembrinck de grande dimension, puisqu'il mesurera plus de dix mètres carrés de surface de chauffe, les tubes présentant une surface de cent quatre-vingt-dix-neuf mètres environ. C'est donc une surface totale de deux cent neuf mètres carrés, presque égale à celle en construction pour la Compagnie du chemin de fer du Nord, qui aura six essieux couplés par groupe de trois. La machine en ordre de marche pèsera 45,000 kilog. Le poids par essieu sera légèrement supérieur à celui que porteront les roues de la machine du Nord que nous venons de citer.

Nous regrettons que ces habiles constructeurs n'aient pas exposé cette locomotive, qui, certes, eût attiré l'attention.

Mme veuve Polonceau a exposé un modèle de machine à marchandises, à huit roues couplées, destinée aux fortes rampes et courbes à petits rayons.

Cette locomotive devait avoir une surface de chauffe totale de 198$^{m^2}$,42, dont 9$^{m^2}$,15 du foyer et 189$^{m^2}$,27 des tubes. Le poids total de la machine aurait été de 42,000 kilog. et de 10,500 kilog. par essieu ; le diamètre des roues, de 1^{m},247 ; l'écartement des essieux extrêmes : quatre mètres.

Nous avons cru devoir mentionner ce modèle intéressant comme souvenir d'un ingénieur habile, estimé et regretté de tous ceux qui l'ont connu.

MM. J.-J. et A. Meyer ont également exposé les dessins d'une machine articulée d'une grande puissance, avantageuse surtout pour les chemins de fer à fortes rampes et à courbes à petits rayons. Comme il ne s'agit que d'un avant-projet, nous nous bornerons à citer cette étude intéressante des difficultés qu'il s'agit de surmonter.

Si l'on examine attentivement les différents systèmes des machines que nous venons de décrire et si l'on tient compte des exigences de service auxquelles elles doivent satisfaire, on arrive à cette conclusion que leurs dimensions, leurs dispositions, leur puissance, se spécialiseront de plus en plus en raison du trafic des lignes qu'elles sont appelées à desservir ; il doit logiquement en être ainsi lorsque l'on examine la nature des services qu'elles sont particulièrement destinées à rendre.

En Angleterre, la machine *express*, avec une grande paire de roues motrices portant 11,000 à 12,500 kilog. et une surface de chauffe de quatre-vingt-dix à quatre-vingt-quinze mètres, donne une adhérence suffisante, parce que les *express* anglais comptent un nombre de voitures moindre que les trains similaires français dont le poids et le nombre de voitures augmentent à mesure que l'on approche de la capitale, tandis que le train anglais n'arrête plus en se rapprochant de Londres. Les localités même importantes des environs sont desservies par les *Fast trains* ayant des voitures de deux classes et marchant à raison de quarante-cinq à cinquante

kilomètres à l'heure, tandis que l'*express* n'ayant que des voitures de première classe court avec une vitesse de soixante à soixante-cinq kilomètres à l'heure et exceptionnellement, il est vrai, à soixante-dix kilomètres, alors que l'*express* français n'a qu'une vitesse moyenne de cinquante à cinquante-cinq kilomètres, s'arrête plus souvent et compte une plus grande quantité de voitures quelquefois de deux classes.

On a d'abord cherché à augmenter la puissance de traction des machines destinées à ce service en couplant deux grandes roues. Mais, ce système offrant des inconvénients par suite des obstacles que présentent les bielles d'accouplement aux grandes vitesses et par l'usure inégale des bandages des roues conjuguées, l'administration du Nord français a été amenée à essayer un type à quatre cylindres, que nous avons décrit et qui offre, au point de vue de l'adhérence, les avantages des quatre roues couplées, en en faisant disparaître les inconvénients.

Si, des machines à voyageurs, nous passons aux machines à marchandises, nous voyons se produire les mêmes divergences de système. En Angleterre où le train de marchandises est moins lourd, la marche plus accélérée, la machine à six roues couplées, avec dix à douze mille kilog. par essieu, suffit aux besoins. En France, les trains étant composés d'un plus grand nombre de waggons, leur adhérence n'est plus assez forte et, si l'on veut ménager la voie, il faut nécessairement multiplier le nombre d'essieux, augmenter l'adhérence sans faire porter plus de dix à onze mille kilog. par chaque paire de roues.

L'Autriche est également entrée dans cette voie, les deux machines exposées par la Compagnie I. et R. des chemins de fer de l'État en font foi ; on y a aussi compris les avantages des machines appropriées à un service déterminé. Nous croyons pouvoir dire que c'est le progrès principal, à part les considérations de détail de construction, qui auront pour but de rendre la machine plus

légère, en un mot d'utiliser toute son adhérence, arrivant ainsi à un poids moindre par mètre carré de surface de chauffe.

Il convient également d'appeler l'attention sur l'emploi du charbon qui se généralise et se substitue au coke seul ou à l'aide des briquettes dans les machines déjà anciennes à petits foyers. L'État belge, par exemple, abandonnera totalement, en 1863, l'emploi du coke : c'est un progrès important ; la différence de prix de ces combustibles est considérable, nous l'avons démontré en parlant de la machine du système Belpaire exposée par la Société de Couillet.

L'emploi de l'acier fondu, de l'acier puddlé, se répandra, nous n'en doutons pas davantage. L'Allemagne et l'Angleterre ont devancé les autres pays dans l'usage de ce métal ; elles y seront promptement suivies par les autres nations, tout progrès notable se généralisant rapidement à notre époque. L'emploi des bandages en acier fondu se répand, et si l'on tient un compte exact des frais et des chômages qu'entraîne le tournage des bandages ordinaires, on trouvera peut-être que la différence de prix est presque compensée, surtout dans les machines à roues couplées.

Quoi qu'il en soit, les efforts qui se font en ce moment partout pour arriver à la production économique de l'acier, à un prix raisonnable qui en permette une grande consommation, démontrent à l'évidence l'insuffisance de qualité des fers divers employés jusqu'à ce jour, ainsi que le besoin d'un métal plus résistant et plus dur. Tous ces essais amèneront, nous l'espérons, la découverte d'un procédé qui, diminuant le prix des aciers en conservant leur qualité, provoquera, par les avantages qu'ils présentent, une large consommation.

Nous ne discuterons pas ici les ressources qu'offre chaque pays pour la fabrication des aciers ; les minerais et le combustible jouent un grand rôle dans cette production. Cet examen ne rentre pas dans le cadre du programme qui nous est tracé.

MATÉRIEL ROULANT.

Après avoir passé en revue les machines distinguées par le jury et exposé les améliorations réalisées, surtout en considérant la spécialité de leur emploi, nous examinerons le matériel roulant exposé autre que les locomotives.

L'exhibition de voitures et de waggons était très-restreinte cette année; c'est à peine si quelques rares spécimens venaient rappeler que cette construction est d'une importance majeure pour l'exploitation des chemins de fer.

MM. J. Wright et fils, de Birmingham (n° 1310), ont exposé une voiture de première classe destinée aux chemins de fer de l'Égypte. Les longerons et la croix de St-André de cette voiture sont en fer; le plafond est double et présente ainsi une méthode d'aérage utile surtout dans les pays chauds; l'air entre dans les caisses par des ventilateurs spéciaux disposés de manière à éviter les courants d'air qui souvent incommodent les voyageurs. Cette voiture est à trois compartiments; les bandages sont ajustés d'après le système de Beattie; elle est garnie en basane blanche; la peinture extérieure est également blanche avec filets rouges.

Le jury a décerné la médaille à cette voiture pour sa bonne construction.

M. Ashbury, à Manchester (n° 1231), a exposé une voiture de luxe divisée en trois compartiments : une tabagie et un cabinet de repos aux deux extrémités et un salon au milieu; elle contient en outre deux water-closets, dont l'un est destiné aux dames; un réservoir placé sur l'impériale les alimente. Cette voiture, en bois de teck, est décorée avec luxe à l'intérieur et à l'extérieur; elle est très-lourde et pèse environ dix tonnes pour seize ou dix-huit

voyageurs; elle a quatre roues et un écartement d'environ cinq mètres quarante-cinq centimètres.

La même maison a aussi exposé un waggon à marchandises achevé en onze heures; le châssis est en bois de teck, la caisse en sapin rouge. Il est pesant et ne présente rien de nouveau dans sa construction; il a été exécuté dans le temps très-court que nous venons de citer. Cette rapidité de construction prouve seulement un outillage puissant, un personnel nombreux et habile.

Le jury a cru cependant devoir décerner la médaille à ce véhicule bien construit en aussi peu de temps.

La Belgique n'avait envoyé qu'une seule voiture exposée par la Compagnie générale de matériels de chemins de fer. Ce genre de véhicule, spécialement employé par la Compagnie du Nord entre Namur et Liége, parcours des plus pittoresques des bords de la Meuse, est composé de deux salons placés aux extrémités et reliés par une plate-forme couverte.

La voiture, faite pour contenir vingt-quatre voyageurs, pèse 10,000 kilog. La Compagnie a remis au jury une déclaration par laquelle elle s'engage à les fournir au prix de 12,500 francs pièce. C'est donc un poids de 416 kilog. et 520 francs par voyageur.

La voiture est montée sur trois paires de roues en fer forgé; les longerons sont consolidés par une tôle de $0^{m},006$ d'épaisseur; les ressorts de suspension et de traction sont en acier fondu. La garniture est confortable et faite avec goût.

Le jury a décerné la médaille à cette voiture pour ses heureuses dispositions dans sa spécialité et la perfection du travail.

La succursale de la même Société, établie à Paris, a exposé une voiture mixte avec fourgon à bagage et vigie. Ce système convient parfaitement aux embranchements de peu d'importance en réduisant le nombre de voitures d'un train. Le châssis est en bois revêtu d'une tôle; ces longerons ferrés ont permis une plus grande lon-

gueur de voiture sans augmenter l'écartement (3^m,60). Elle est destinée aux chemins de fer du Nord de l'Espagne. Elle a, comme la voiture de MM. Wright, un plafond double sur toute sa longueur et la ventilation a lieu au moyen d'ouvertures pratiquées dans la paroi inférieure de ce plafond et par des jours ménagés dans les faces latérales de la voiture.

Garniture élégante et confortable.

Cette voiture pèse 7,500 kilog. et peut porter trente-huit voyageurs, huit de première, douze de seconde et dix-huit de troisième classe; elle coûte 8,750 francs. Donc, le poids par passager est de 197 kilog. et le prix de 230 francs. C'est, comme on le voit, une voiture légère et peu coûteuse.

Le jury lui a décerné la médaille pour la bonne exécution, ainsi que pour sa légèreté.

La Compagnie prussienne de Berlin (n° 1252) a exposé deux voitures destinées au chemin de fer vers Stettin : une mixte et une de troisième classe.

Ces voitures sont d'une construction parfaite. Le châssis est formé par des longerons en fer double T; les traverses et la croix de Saint-André sont en bois. La traction se fait sur une tige qui règne sur toute la longueur de la voiture; les buttoirs sont à double effet : les tiges agissent d'abord sur les ressorts de traction et des rondelles de caoutchouc, placées dans les faux tampons, amortissent les chocs quand ils ont lieu à fond de course.

Des portes ménagées dans les parois de séparation, permettent de circuler dans le waggon qui est muni de deux water-closets. Les voitures sont à six roues. La voiture de troisième classe est munie d'un frein agissant sur les deux paires de roues extrêmes.

La voiture mixte est d'un goût parfait; les moulures d'ornementation sont en fer, les plafonds en bois d'acajou et d'érable; la garniture des premières est en reps bleu, celle des secondes en drap gris clair, la tabagie en basane vernie; un plancher en chêne par-

queté règne dans toute la longueur de la voiture, qui compte cinq caisses et a 9m,65 sur 2m,60 de largeur.

Le poids de la voiture mixte est de 15,000 kilog.; elle coûte 16,875 francs, par conséquence 469 kilog. et 530 francs par voyageur.

La voiture de troisième classe pèse 14,000 kilog. et coûte 14,000 francs, donc 255 kilog. et 220 francs par voyageur.

Le poids de ces voitures ne convient donc pas pour un service d'*express*.

Le jury a décerné la médaille à cette exhibition pour la perfection du travail et la bonne disposition.

La Compagnie du chemin de fer de l'Ouest du Canada a exposé un modèle de voiture *dortoir* destiné aux longs trajets du continent américain. Ce spécimen ne peut être utilement introduit sur nos lignes. Cette voiture est divisée en douze compartiments contenant chacun quatre lits que l'on peut placer dans différentes positions; elle peut donc transporter quarante-huit voyageurs; elle est portée par deux bogies ou trucs à six roues chacun, placées aux deux extrémités de la voiture. Son prix est de 700 l. s., soit 17,500 francs.

Quelques waggons pour le service des houillères ont été exposés; ils ne présentent rien de particulier et n'ont pas été mentionnés par le jury. Nous croyons ne pas devoir nous en occuper.

Nous passerons maintenant à quelques accessoires du matériel roulant. Les freins, qui ont une importance assez grande dans les lignes à fortes rampes, ont beaucoup préoccupé les ingénieurs et les directeurs des chemins de fer; les freins de MM. Molinos, Pronier, Guerin, Newall, Bricogne, Laignel, Didier, ont obtenu un succès réel et leur application a eu lieu en grand sur plusieurs lignes.

Les freins Laignel, Molinos et Pronier trouvent leur application sur les fortes rampes; le dernier est employé à la Croix-Rousse, à Lyon; il y a rendu de véritables et importants services; nous ne le décrirons pas, les *Annales des Mines* en ayant donné la description complète.

Les freins Bricogne et Newal sont bien connus et sont mis en usage sur les lignes françaises et en Belgique.

Le frein Newall, exposé sous le n° 1283, a paru mériter la médaille qui lui a été décernée par le jury ; ceux sous les numéros 1030 et 1016, de M. Guerin et MM. Molinos et Pronier (chemin de fer de la Croix-Rousse, à Lyon), ont obtenu la mention honorable.

Plusieurs essais ont été faits pour appliquer l'électricité à la manœuvre des freins ; ces expériences n'ont eu jusqu'ici aucun résultat pratique. M. Achard, ancien élève de l'école polytechnique, a exposé, sous le n° 1023, un nouvel appareil dans lequel le fluide électrique n'est point employé comme force motrice, mais comme force dirigeante. La Compagnie de l'Est, en France, doit en avoir fait l'application en grand : nous ne connaissons pas les résultats de cet essai. Toutefois le jury a décerné la mention honorable à M. Achard comme encouragement pour des travaux qui améneront peut-être un résultat pratique de grande utilité.

Nous avons parlé de la lampe exposée par MM. Dézélu et Guillot en rendant compte de l'exhibition de la Compagnie d'Orléans ; le jury leur a décerné la mention honorable.

Les roues de diverses espèces forment un article important dans l'Exposition de cette année. Déjà, depuis longtemps, la prompte détérioration des bandages avait attiré l'attention des ingénieurs et des inventeurs ; aussi plusieurs systèmes ont obtenu du jury la médaille, comme constituant un progrès marquant dans cette branche importante de l'exploitation des chemins de fer. En Angleterre, les roues exposées par MM. G. et J. Brown, n° 1240 ; celles de MM. Naylor Vickers et Cie ; Larue et Cie (Canada), n° 113 ; A. Ganz, n° 543 ; Rothschild, n° 516 (Autriche) ; Société de la fabrique de fer d'Ougrée (Belgique), n° 204 ; Arbel Deflassieux, n° 1034 ; F. Verdié et Cie, n° 1035 (France) ; Bocham, n° 1253 ; Krupp, n° 1308 ; Lehrkind, Falkenrodh et Cie, n° 1259, et Lundhywist, n° 241 (Suède), ont obtenu cette distinction.

Parmi ces roues, celles d'Arbel, qui sont largement employées en France, joignent une grande légèreté et une grande solidité à un prix modéré.

Les roues en fonte de Larue et Cie (Canada) présentent une qualité supérieure : elles ont parcouru 120,000 kilomètres presque sans usure. MM. Ganz d'Ofen en ont également exposé ayant fourni un trajet de plus de 100,000 kilomètres sans détérioration.

Les roues pleines pour locomotives, de Bochum, avec collet de manivelle, sont remarquables et comme exécution et comme qualité.

Les roues en fonte, qui sont très-employées en Allemagne, y font un excellent usage; nous ne comprenons pas pourquoi elles n'ont pas été employées ailleurs; elles rendraient de bons services pour le transport de marchandises et ne sont point chères. Il y a là matière à examen pour les directeurs d'exploitation des chemins de fer.

Les aciers de Krupp sont trop connus pour qu'il soit nécessaire d'en faire ressortir la qualité; il suffit de les nommer.

Les bandages de plusieurs de ces roues sont sans soudure; en France, MM. Petin et Gaudet, en Belgique, la fabrique de fer d'Ougrée, les fabriquent parfaitement. Cette dernière Société garantit maintenant un parcours de 90,000 kilomètres sans retourner les bandages.

En général, l'exhibition des bandages de roues témoigne des efforts que l'on fait pour améliorer cette branche importante de l'exploitation.

Nous examinerons maintenant d'une manière rapide le matériel fixe de la voie.

Plusieurs systèmes déjà essayés et même exposés en 1851 et 1855, l'ont été de nouveau, bien que l'expérience ne leur eût pas été favorable. Quelques spécimens de voie entièrement en fer ont été exposés par MM. Mazilier, dans la partie française, et par Köstlin

et Baltig, pour l'Autriche. Le remplacement du bois par le fer serait sans doute un progrès remarquable, mais jusqu'à présent son prix élevé a toujours été un obstacle à un essai un peu important de ce système. De nouveaux essais vont se faire, mais nous croyons ne pas devoir les mentionner puisqu'ils n'ont pas été exposés ; ils sont trop récents, du reste, pour avoir une signification quelconque.

Les rails, cet article d'une importance majeure pour l'exploitation des chemins de fer, étaient représentés par un grand nombre d'échantillons à l'Exposition. Les rails en acier de Bessemer, à fins grains, en fer aciéreux de la Carinthie, de la Suède, de la Russie, dénotent généralement, à part la diversité des formes, une bonne qualité que l'usage seul peut démontrer, car la cassure avec ses aspects variés, suivant la nature des fers, ne constate pas leur qualité. Les ingénieurs ne sont pas tous d'accord sur les conséquences à tirer de cet aspect du rail par rapport à sa durée. Quelques-uns préfèrent une cassure partie grenue, partie nerveuse; d'autres, une cassure toute grenue; d'autres enfin, en Allemagne, demandent des rails en fer entièrement nerveux. Cette diversité d'opinion prouve seulement la nécessité d'améliorer les rails employés en ce moment et qui sont devenus, en raison du poids des machines et de la rapidité, insuffisants surtout comme durée. Nous pensons que le bas prix auquel la concurrence a fait descendre les rails, est une des causes de leur rapide destruction. Nous pourrions étayer cette opinion de faits qui se produisent encore tous les jours. Des rails de vingt-sept, de trente et de trente-deux kilogrammes existent encore dans les voies belges depuis de longues années, en subissant l'accroissement de poids du matériel roulant et de la vitesse. La qualité du fer employé peut seul expliquer cette longue durée. Il fut un temps où les rails se fabriquaient au moyen de fontes faites avec des minerais de choix. Aux prix actuels, cela devient impossible; aussi l'emploi des scories mélangées aux minerais s'est-il généralisé. Ici se présente une question qui devrait être sérieusement examinée:

la différence du prix des rails n'est-elle pas compensée par l'augmentation des frais et d'entretien de réfection ? Le Great-Northern, en Angleterre, commence un essai qui jettera quelque lumière sur cette importante question. La voie de cette ligne est établie avec des rails éclissés de 40 kilog. par mètre, avec huit billes et huit coussinets par rail de 6^{m},40, et son habile ingénieur, M. A. Sturrock, va y placer des rails en acier fondu de Bessemer, du poids de 32 kilog. par mètre; ce système coûtera au moins 10,000 francs de plus par kilomètre. Un grand intérêt s'attache à cet essai.

Nous n'entrerons pas ici dans le détail de la fabrication des rails, cette question ressortissant plus spécialement à la première classe. Nous ferons seulement remarquer, à l'appui de l'opinion que nous avons émise, que dans le pays de Galles, par exemple, le rail se fabrique en fer corroyé et en fer puddlé, à peu près dans la proportion d'un tiers du premier et de deux tiers du second; la fonte employée provenant de minerai carbonaté et d'hématite avec adjonction de scories des fours à puddler et à réchauffer. Le paquet ainsi fait est passé aux cylindres ébaucheurs (Bloomings), reporté au four à réchauffer et puis passé aux cylindres finisseurs. Dans le Yorkshire, au contraire, la fonte employée provient de tous minerais; la loupe puddlée est martelée; le paquet, également composé de deux fers à peu près dans les mêmes proportions, est martelé et réchauffé avant de passer aux cylindres finisseurs; aussi ces rails sont-ils plus estimés et plus chers que ceux du pays de Galles.

Les changements de voie ne présentent rien de particulièrement nouveau, seulement les aiguilles anglaises sont généralement plus courtes et à profil plein, ce qui conserve une section plus forte après le rabotage; elles sont fixées au moyen d'éclisses qui se meuvent latéralement lorsqu'on manœuvre l'appareil; ce mode dispense de l'emploi du boulon qui prend du jeu. Ce système est déjà employé,

d'après des renseignements qui nous ont été donnés, en Allemagne et sur le Nord français.

L'Angleterre et la Belgique ont apporté quelques changements avantageux aux plaques tournantes en supprimant, dans les grandes plaques, les galets en couronnes dentées. La plaque au repos est calée, les rails sont portés sur des longerons en fer d'une grande rigidité, le pivot est disposé de manière à supporter la plaque près du niveau des rails et à la laisser osciller facilement sous sa charge. Lorsqu'on veut s'en servir, on conduit la machine sur la plaque en la plaçant autant que possible en équilibre; on décale, et le mouvement de rotation se fait très-facilement.

Une amélioration au pont à bascule exposé par M. L. Vander Elst et Cie (n° 209) leur a valu la mention honorable. Elle consiste à rendre solidaires deux mécanismes, dont l'un sert à caler le fléau de la bascule après le pesage et l'autre à soulever le pont au-dessus de ses couteaux, de manière à rendre ceux-ci indépendants des vibrations produites par la circulation des waggons qui passent sans être pesés; une manivelle produit ce double mouvement.

MM. Pooleye et fils, de Liverpool (n° 1290), ont obtenu la médaille pour les améliorations qu'ils ont apportées à différents appareils de pesage, mais surtout à un appareil à plateaux indépendants, utile pour régler la suspension des locomotives et le poids de chaque roue sur le rail.

MM. L. Sagnier et Cie, à Paris, ont été honorablement mentionnés pour un appareil sextuple indiquant également le poids supporté par chaque roue, par chaque essieu et le poids total de la machine. Celui exposé était construit pour supporter un poids maximum de 48,000 kilog.; son prix était de 180 livres, soit 4,500 francs. Leur appareil a reçu en France et à l'étranger de nombreuses applications; on les construit à six, huit ou dix ponts indépendants.

Cette firme a encore exposé un pont à bascule muni d'un appareil

de calage servant à isoler le tablier du mécanisme, de manière à permettre la circulation sur le pont sans inconvénients pour les parties essentielles.

Les chariots de Dunn datent de trop longtemps et sont trop connus pour en donner la description. Il en a exposé plusieurs (n° 1248) qui diffèrent par quelques détails de ceux employés depuis plusieurs années. On en fait un assez grand usage en Angleterre, mais leur emploi ne s'est pas répandu sur le continent. Le jury a décerné à cette firme la mention honorable.

L'Angleterre continue à faire usage de graisse malgré les inconvénients que ce mode de graissage présente pendant l'hiver. La France, l'Allemagne et la Belgique emploient l'huile nonobstant les difficultés que son application a rencontrées. MM. Pomme de Mirimonde et Bricogne, et Delannoy, ont exposé des boites qui ont été largement employées : les premières sur le Nord français, les secondes sur les chemins de fer espagnols. Le système de M. Pomme de Mirimonde a été pendant l'Exposition essayé au Great-Northern, et les résultats ont été satisfaisants. Ils ont obtenu la mention honorable.

Plusieurs ingénieurs anglais ont cherché à empêcher le bandage qui viendrait à se rompre dans les trains de grande vitesse, de se détacher de la roue qui le porte. Les directions de chemins de fer font beaucoup d'estime de ces systèmes, et le jury a cru devoir décerner la médaille à MM. J. Beattie, Mosell et J. Gibson, bien que ces ingénieurs n'eussent pas exposé personnellement leurs différents systèmes. Ils ont été décrits par M. Lan, dans son rapport sur les chemins de fer anglais.

M. Giffard a obtenu la même distinction pour l'injecteur qui porte son nom et qui devient d'un usage général.

Nous croyons devoir dire quelques mots de l'appareil funiculaire exposé par le chevalier F. Agudio (n° 1007) et destiné à remorquer les trains sur les rampes du passage des Apennins, où l'on emploie

deux locomotives pesant ensemble cinquante-six tonnes pour remorquer un train de quatre-vingt-dix tonnes. L'inventeur croit pouvoir desservir, au moyen de son appareil, des plans inclinés de vingt-cinq et trente-cinq millimètres sur des distances de six et huit kilomètres en marchant à une vitesse de vingt-cinq kilomètres à l'heure.

M. Agudio se propose, pour faire mouvoir son locomoteur funiculaire, d'utiliser les sources d'eau souvent puissantes qu'on rencontre très-fréquemment dans les vallées de montagnes traversées par les chemins de fer; il pense pouvoir disposer en plusieurs endroits d'une force de plus de deux cents chevaux, en plaçant les moteurs fixes à une distance de huit kilomètres. Un essai en grand sur un plan incliné de trois p. c., de trois kilomètres de longueur et présentant une courbe en S avec des rayons de trois cents mètres environ, va se faire sous peu sur le chemin de fer de Gênes; une société s'est constituée dans ce but; elle est présidée par son A. R. le prince de Carignan.

Les avantages de ce système sont trop évidents pour qu'il soit nécessaire de les détailler. Un rapport émanant de la VIII[e] classe du jury industriel de l'exposition de Florence, donne des détails importants sur l'appareil; il émane des professeurs V. Amici et A. Vegni; nous y renvoyons ceux qui voudraient spécialement s'occuper de cet appareil dont l'usage sera toujours restreint; les ingénieurs constructeurs de chemins de fer éviteront toujours quand ils le pourront, sans dépense excessive, les plans inclinés où l'on devrait recourir à son emploi.

Le jury a cru devoir décerner la médaille à cet appareil pour son utilité dans les cas déterminés par son programme.

Nous terminerons cette notice en résumant les caractères généraux observés dans l'examen que nous avons fait des produits exposés dans la V[e] classe. Nous l'avons déjà dit, il y a une tendance générale à substituer, dans la construction des machines, l'acier

au fer et celui-ci au bois. L'Angleterre et l'Allemagne, il faut bien le reconnaître, tiennent la tête dans l'emploi des aciers. Mais, en présence des efforts qui se font pour arriver à la production économique de ce métal, on peut raisonnablement espérer que les prix diminueront et que les pays où la législation douanière et les frais de transport sont encore un motif pour en limiter l'usage, entreront, dans l'intérêt de leurs constructeurs de machines, dans une voie plus libérale, qui permettra un emploi plus considérable de ce produit appelé à rendre de si grands services dans la construction des machines.

La substitution du charbon cru au coke et aux briquettes se développe chaque jour davantage. L'emploi du combustible naturel constitue un progrès important pour l'exploitation des chemins de fer; le jour n'est pas éloigné où il sera le seul en usage.

En ce qui concerne le matériel roulant autre que les locomotives, l'Exposition n'était pas riche et il est à regretter que cette branche si importante de l'exploitation des chemins de fer ait été représentée d'une façon aussi restreinte. Une tendance qui constitue un progrès, c'est la réduction du poids et du prix d'une voiture rapportés au voyageur et dans le waggon à la tonne de marchandise.

Les roues en fonte, si employées en Allemagne et en Amérique, se répandront dans les autres pays; la France, la Belgique, ont des fontes possédant les qualités nécessaires à cette fabrication et nous pensons que l'emploi de ces roues serait avantageux au moins pour les waggons à marchandises.

Nous n'avons rien de nouveau à signaler dans le système d'établissement de la voie. La détérioration rapide des rails préoccupe les ingénieurs. Des essais ont été faits pour substituer au fer les rails en acier fondu et puddlé, en fer cémenté, dans les parties plus fatiguées de la voie, telles que les stations et leurs abords, les prises d'eau. Généralement l'essai de l'acier puddlé a été peu satisfaisant par suite de l'inégalité de qualité. L'acier fondu est d'un prix trop

élevé; nous avons annoncé l'expérience qui va se faire au Great Northern, en parlant des rails : elle est du plus haut intérêt pour l'exploitation des chemins de fer.

Nous aurions pu entrer dans des détails peut-être plus complets en ce qui concerne les machines, mais alors des dessins devenaient indispensables pour la clarté des discussions; nous avons reculé devant un tel développement.

Ferd. Spitaels.



VIme CLASSE.

VOITURES ET ÉQUIPAGES POUR LES ROUTES ORDINAIRES.

COMPOSITION DU JURY.

Jos. Holland, ...	Londres,	. constructeur de voitures.
H. Holmes, ...	Derby, .	. constructeur de voitures.
G.-N. Hooper, secrétaire,	Londres,	. constructeur de voitures.
Gén[l] **Morin**, président, .	France, .	. membre de l'Institut, directeur du Conservatoire des arts et métiers.
J.-W. Peters, ...	Londres,	. constructeur de voitures.
Vic[te] **Torrington**, vice-président, ...	Londres, .	

ASSOCIÉS.

H. Tresca, ...	France, .	. professeur au Conservatoire des arts et métiers.
J. Du Pré, ...	Belgique,	. ingénieur en chef honoraire des ponts et chaussées.

L'exposition des voitures et équipages pour les routes ordinaires, très-nombreuse et très-variée, ne présentait cependant que très-peu de spécimens de la carrosserie belge, qui autrefois tenait un des premiers rangs en Europe. On sait que Bruxelles surtout avait une supériorité bien connue pour tout ce qui concernait la carrosserie et que les beaux produits de cette industrie donnaient lieu à une exportation considérable.

Si le développement général du luxe a amené un développement simultané, dans tous les pays, des industries qui sont appelées spécialement à satisfaire à ses exigences, telles que celle des voitures de ville, nous devons constater avec satisfaction que la Belgique a maintenu sa vieille réputation et que les produits exposés, notamment par la maison Jones, étaient comparables à ceux des meilleures maisons de Londres, de Paris et de Vienne.

La Belgique n'était représentée par aucun juré dans la commission désignée pour juger les produits de la VI[e] classe. Toutefois cette commission ayant admis un membre adjoint pour donner les renseignements spéciaux qui pouvaient être nécessaires, l'auteur de cette note a pu constater que le jury de la VI[e] classe, présidé par le général Arthur Morin, c'est-à-dire par une véritable spécialité, avait reconnu hautement la perfection des produits de la maison Jones et s'était étonné, à juste titre, de la modération des prix du dorsay, de la calèche et du phaëton exposés par cette maison.

Rappelons ici qu'à Paris, en 1855, en accordant la médaille de première classe à MM. Jones, le rapport du jury disait textuellement :

« Toutes les voitures présentées par MM. Jones sont établies
» comme ils savent les faire, c'est-à-dire avec beaucoup de soin
» et de goût ; à Londres, en 1851, comme à Paris, les voitures
» exposées par ces carrossiers ont prouvé qu'ils ont su se main-
» tenir au premier rang. »

Voilà donc la troisième Exposition dans laquelle cette maison se distingue et obtient la médaille de première classe.

Le dorsay de MM. Jones, à double suspension, avec garniture en satin uni et broché, monté sur huit ressorts et flèche en fer forgé, est du prix de 4,800 francs seulement. Si l'on ajoute que les bandages des roues sont en acier puddlé et que tous les détails de la construction sont traités avec le plus grand soin,

on doit reconnaitre qu'aucun pays ne peut produire mieux dans des conditions semblables.

Il en est de même de la calèche, d'un dessin gracieux et montée sur ressorts elliptiques, et du phaëton exposés par MM. Jones, et que le jury a mentionnés dans les considérants qui accompagnaient la médaille décernée à ces exposants.

C'est surtout par les voitures dites de luxe que se distinguait l'Exposition, et il ne pouvait en être autrement, l'industrie de la carrosserie ayant subi une transformation complète depuis le développement des chemins de fer. Les voitures publiques ou diligences sont remplacées maintenant par les voitures de chemins de fer et à mesure que les ateliers de grosse carrosserie se fermaient, nous avons vu s'établir et s'agrandir de vastes établissements pour la construction des voitures de chemin de fer.

L'Angleterre a exposé des produits très-remarquables et surtout une variété de voitures qui ne sont en usage chez nous qu'exceptionnellement. Nous citerons les voitures dites de chasse, destinées au transport, dans les conditions les plus confortables, d'un grand nombre de personnes.

Tout le monde connait ces belles gravures anglaises représentant une de ces voitures trainée par quatre chevaux et transportant intérieurement et extérieurement tout un monde de chasseurs. L'installation de ces voitures qui rappellent les anciennes diligences, mais avec des formes plus élégantes, est des plus complètes: compartiments pour les vivres, pour les chiens, pour le service, tout s'y trouve. La galerie principale de l'Exposition contenait un magnifique spécimen de ce genre de voiture.

Mais peut-il être mis en usage chez nous? Évidemment non, si ce n'est que bien rarement, tandis qu'en Angleterre, il est parfaitement approprié aux habitudes et aux plaisirs des classes élevées, ces voitures servant aussi pour les courses.

Nous devons ajouter cependant que nous avons vu des voitures

semblables construites à Bruxelles par un fabricant qui n'en a pas exposé, et qu'elles étaient comparables aux plus belles voitures anglaises, quoique coûtant beaucoup moins.

De même qu'à l'Exposition de 1855, nous avons vu une foule de voitures destinées à divers usages et successivement voitures fermées, ouvertes ou de transport, subissant, en un mot, les modifications les plus complètes et quelquefois les plus bizarres. Nous pensons que ces voitures sont plus remarquables par l'originalité de leur construction que par l'usage que l'on peut en faire et qu'en général, au lieu de procurer l'avantage d'avoir plusieurs véhicules réunis en un seul, elles n'aboutissent qu'à donner de mauvaises voitures fort disgracieuses, chacun des types des voitures qu'elles ont la prétention de reproduire ayant été dénaturé pour satisfaire aux exigences des autres.

Les voitures pour le gros roulage, exposées par l'Angleterre, ne présentaient sur celles que nous employons généralement aucune combinaison digne d'être signalée.

En somme, l'exposition de la VIe classe, très-brillante au point de vue des voitures de luxe, n'offrait pas grand intérêt pour nos industriels, et nous avons pu constater que les principaux d'entre eux confectionnent des produits qui peuvent rivaliser avec tous ceux des autres nations, au point de vue de la fabrication, et qui présentent sur ces derniers un avantage marqué au point de vue du bon marché.

J. Du Pré.



VIIme CLASSE.

MACHINES ET OUTILS INDUSTRIELS.

COMPOSITION DES JURYS.

SECTION A.

Boettcher, ...	Zollverein, .	professeur à l'école industrielle de Chemnitz.
J. Callon, ...	France, . .	ingénieur en chef au corps impér[l] des mines.
J. Cheetham, ...	Staleybridge,	filateur de coton.
M. Curtis, ...	Manchester,	constructeur de machines.
B. Fothergill, ...	Londres, .	ingénieur consultant.
J. Kindt, présid[t]. de sect.,	Belgique, .	inspecteur de l'industrie au ministère de l'intérieur.
J.-G. Marshall, . . .	Leeds, . .	filateur de lin.

SUPPLÉANT.

M. Luuyt, ...	France, . .	

SECTION B.

J. Anderson, ...	Woolwich, .	sous-directeur de la manufacture d'armes.
Major **Conti**, secrétaire, .	Italie, . .	membre du Parlement italien et du Corps royal des ingénieurs militaires.
W. Fairbairn, président de classe et de section, .	Manchester,	ingénieur.
R. Mallet, F. R. S., . .	Londres, .	vice-président de la Société des Ingénieurs civils d'Irlande.
Rév. **H. Moseley, M. A.**,	Bristol, . .	chanoine de Bristol.
D[r] **Ruhlmann**, vice-président de classe, . . .	Zollverein, .	professeur de mécanique, à Hanovre.
Baron **Séguier**, . . .	France, . .	membre de l'Institut.
J. Whitworth, F. R. S.,	Manchester.	ingénieur.

ASSOCIÉS.

C. Buxton, M. P., . . .	Londres,	brasseur.
W. Gossage, ...	Warrington,	fabricant de produits chimiques.
E. Pontifex, ...	Londres,	fabricant de produits chimiques.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

L'Exposition internationale de Londres, en 1862, pas plus que celle de 1851 et celle de Paris en 1855, n'était une véritable Exposition universelle quant aux machines.

L'Angleterre y était seule représentée d'une manière importante.

On comprend d'ailleurs quels obstacles de toute nature s'opposent à l'envoi au delà des mers de grandes et lourdes machines, ou d'appareils délicats qui doivent être emballés avec soin, transportés, débarqués, installés et montés à grands frais et sous l'œil de contremaîtres et d'ouvriers intelligents, ces machines devant être mises en mouvement et entretenues pendant plusieurs mois dans un local presque toujours trop étroit et mal disposé. Aussi ne doit-on pas s'étonner que les industries textiles anglaises fussent seules grandement représentées à l'Exposition de *Cromwell road*.

La France n'y avait pas une machine ni un métier de filature ou de tissage pour le coton, le lin ou le chanvre.

Le Zollverein, sauf quelques cardes de la Saxe et une ou deux tondeuses à laine, n'y était pas plus représenté que l'Autriche.

Hâtons-nous d'ajouter que l'on se tromperait complétement si l'on en concluait cependant que l'annexe du palais de l'Exposition n'offrait pas, sous le rapport des machines, un très-grand et très-puissant intérêt.

Pour chaque nation, ce qui importe surtout, c'est de savoir ce que font les autres contrées industrielles, et principalement le pays

qui marche à la tête de l'industrie; sous ce rapport, l'Angleterre n'avait rien épargné pour faire valoir et apprécier ses grands outillages pour la filature et le tissage des matières textiles; et il faut bien espérer que beaucoup de nos industriels belges auront puisé dans l'annexe du palais de l'Exposition de précieux et nombreux renseignements, de très-utiles et fructueuses leçons.

L'Exposition internationale de 1862 a-t-elle une grande et importante signification, démontre-t-elle des progrès caractéristiques réalisés depuis 1851 et 1855? L'industrie a-t-elle marché à grands pas dans la voie des améliorations où l'Exposition de 1855 l'avait laissée? Pour moi, je n'hésiterai pas à répondre affirmativement à toutes ces questions, et j'ajouterai que, si les nations du continent se sont avancées résolûment dans la voie du progrès, l'Angleterre, quant à la partie que j'ai été appelé à étudier plus spécialement et sur laquelle je puis seule me prononcer avec conviction, quant à la mécanique appliquée au travail des matières filamenteuses et aux grands outils pour travailler les métaux, l'Angleterre a maintenu sa supériorité. Est-ce à dire que l'on ne construit de bonnes machines à filer, de bons métiers à tisser, de bons outils-machines d'atelier qu'en Angleterre? Non certes; telle n'est ni la signification ni la conclusion à déduire du jugement que je viens d'émettre; on peut faire et on fait d'excellents outillages de manufactures en Belgique, en France et en Allemagne, et sans doute à meilleur marché, et je le prouverai plus loin, en rendant compte de notre exposition à Londres et de celle de la France et du Zollverein; mais ce que j'affirme, c'est que l'Angleterre, par l'étendue de son industrie, par la division du travail et par l'esprit éminemment pratique et investigateur de ses ingénieurs manufacturiers, par ses ressources prépondérantes et, enfin, par la constitution même de son industrie qui repose tout entière sur l'association, l'Angleterre perfectionne ses engins de travail, les améliore plus sûrement et plus vite que les autres nations du continent. Et en veut-on d'autres preuves que celles-ci?

C'est que la plupart de ces habiles constructeurs dont nous avons constaté l'outillage perfectionné, les Platt frères, les Mason, les Combe, les Paxter, les Fairbairn, et tant d'autres grands industriels que je pourrais nommer, vendent dans toutes les parties du continent, et en Belgique, et en France, et en Suisse, et en Allemagne, c'est-à-dire dans les pays les plus avancés, les assortiments qu'ils construisent pour le lin, pour la laine, pour le coton et pour les produits mixtes.

L'Exposition de Londres a-t-elle mis en lumière quelque grande découverte qui marque une nouvelle voie, une source nouvelle de produits....? je ne le pense pas; mais ce qui est incontestable, c'est que la mécanique des machines manufacturières a été considérablement perfectionnée.

Tout ce qui est exposé dans le compartiment des machines est de bonne et irréprochable construction: c'est bien fini, bien ajusté, bien raisonné, mais quand on s'applique à analyser ces cardes, ces bancs à broches, ces mull-jenny, ces métiers à tisser le coton, la toile, le drap, les tapis, ce qui frappe, c'est l'étude et l'application des vrais principes de la mécanique industrielle, c'est la *positivité* des mouvements, la *commande* et la transmission mathématiques des organes, la stabilité et l'invariabilité des pièces, et cent artifices de construction, tous ayant pour but l'accroissement de la vitesse et de la production! Rendre les organes du métier et leur fonctionnement indépendants de l'attention de l'ouvrier, prévenir toutes les causes de rupture des fils ou des tissus, rendre non nuisible ou non dommageable tout accident pendant le travail, empêcher l'usure ou la vibration des axes et des broches, de manière à atteindre sans danger plus de vitesse et une plus grande production, tel est le but constant des améliorations introduites dans l'outillage manufacturier. Et c'est dans le détail de ces nombreuses améliorations que les constructeurs anglais, il faut bien le reconnaître, font éclater une supériorité incontestable.

Ils ont des métiers (*power-looms*) pour le coton qui battent régulièrement deux cent soixante et deux cent soixante-dix coups à la minute! des métiers larges pour le drap, qui battent soixante coups! des métiers à tapis et à boucles qui tissent une pièce de quarante-cinq yards par jour! des métiers pour des fantaisies (*fancy-looms*) qui battent deux cents coups, tout en variant automatiquement quatre et six navettes! Et si nous analysons le travail des métiers à coton, nous arriverons à des résultats encore plus importants.

Quel aveuglement donc de fermer son pays à l'introduction de ces outils perfectionnés, quel aveuglement de priver tant d'industries, tant d'excellents ouvriers, de l'outillage qui leur assurerait plus de vitesse et plus de production !

Quel contre-sens que des droits *protecteurs* qui repoussent l'emploi de ces métiers perfectionnés!... Quel système de protection que celui qui, de la meilleure foi du monde, pose devant le progrès l'obstacle le plus insurmontable, l'empêchement le plus radical!

J'ai parlé de l'esprit pratique et éminemment investigateur des ingénieurs anglais et de leur spécialité; c'est qu'en effet ces ingénieurs n'ont pas la prétention de tout embrasser et d'être universels: beaucoup d'entre eux, en ne s'occupant que d'une spécialité, d'une matière, sont arrivés à la connaitre à fond et à trouver mieux et plus sûrement que tous autres les organes mécaniques et les mouvements les plus propres à faciliter l'alignement, l'allongement, le parallélisme ou la tension de ces fibres. Par leur esprit pratique les Anglais portent plus de résolution et de volonté dans l'application de ce qui est nouveau ou perfectionné; leur vient-il une idée nouvelle, ils l'essaient; cela réussit ou ne réussit pas; dans le premier cas, c'est bien; dans le second cas, ils puisent même dans la non-réussite une leçon, une notion nouvelle, une connaissance plus exacte de l'obstacle, et ils recommencent.

L'ingénieur du continent, et ceci s'applique aussi bien à la Belgique qu'à la France et à l'Allemagne, est généralement plus savant

(l'ingénieur allemand surtout), que l'ingénieur anglais; et croirait-on que plus d'un ingénieur anglais attribue même à cette infériorité incontestable, sous le rapport de la science, le progrès plus sûr et plus rapide de l'industrie anglaise ! Ils disent qu'à force de calculs, à force de creuser tous les éléments et les aboutissants d'une question, à force de prévoir tous les incidents ou accidents d'un fait à essayer, à force de science, en un mot, l'ingénieur du continent finit par accumuler de telles objections, de telles difficultés qu'il se rebute et recule finalement devant l'essai ; l'ingénieur anglais, moins prévoyant, moins savant, moins sûr de sa théorie, fait dessiner et construire et il procède à une expérience et souvent il réussit. Et s'il échoue, l'expérience même qu'il a faite l'éclaire sur la nature et la valeur de l'obstacle qu'il a pu voir et mesurer ; il s'attache à le surmonter cet obstacle par des changements apportés dans la disposition des pièces, et il arrive le plus souvent ou qu'il réussit par ces changements, ou qu'il a été éclairé quant à la voie nouvelle qu'il doit tenter; il abandonne ce qu'il avait essayé, mais il est édifié quant au moyen de réussite que l'expérience lui a révélé. Je viens de citer l'opinion d'un homme de grande autorité en Angleterre, parce que je crois que, tout en attribuant à la science pure l'importance et la haute portée qui lui appartiennent, il y a dans cette appréciation de la pratique un côté vrai qu'il est utile de méditer.

Nous sommes en général trop portés à n'essayer que ce qui est à peu près certain ; et cet excès de prudence est souvent un obstacle au progrès, et une cause de retard, une perte de temps ; plus d'une bonne invention a été longtemps négligée par une prévision exagérée des difficultés et des chances de non-réussite.

J'ai attribué aussi à l'esprit d'association, à l'initiative individuelle et indépendante du gouvernement, une partie des progrès réalisés. S'agit-il en effet d'une nouvelle industrie, ce n'est pas l'argent du gouvernement que l'Anglais demande, mais c'est celui des entrepreneurs d'industrie, de ceux qui, si la spéculation réussit, doivent

seuls en recueillir les bénéfices; et dès qu'il y a chance, aussi faible qu'elle soit, de parvenir, on se réunit, on discute, on finit par s'entendre et le capital ne tarde pas à se former; chacun ayant confiance dans sa propre appréciation et s'appuyant surtout sur sa propre énergie et sur celle de ses associés, l'appui du gouvernement n'est invoqué que pour écarter les obstacles et donner toute liberté aux mouvements.

L'Anglais entreprend plus facilement et se rebute moins vite devant les obstacles; il est donc plus entreprenant et plus persévérant : ce sont là des qualités qui signalent et déterminent les progrès les plus rapides et les plus sûrs dans le commerce et dans l'industrie.

EXPOSITION BELGE.

Si nous passons maintenant des considérations générales à l'examen particulier de ce que chaque nation a exposé de plus remarquable, nous reconnaitrons tout d'abord, par l'étude des machines installées dans le compartiment belge, que tous les perfectionnements ne sont pas inventés en Angleterre; que, nous aussi, nous avons à revendiquer une part honorable de ces améliorations qui augmentent à la fois la production et la qualité. Ainsi, le bel assortiment de machines à travailler la laine exposé par MM. Houget et Teston, de Verviers, offrait non-seulement toutes les qualités d'une construction irréprochable : calibre exact des organes, bonnes proportions, simplicité du mécanisme, fini et parfait ajustage des pièces, mais des perfectionnements remarquables. La machine à fouler, le métier à tisser, les cardes munies de leurs cylindres en fonte, sont pourvus d'améliorations qui rendent le travail plus sûr, préviennent les accidents et donnent une étoffe mieux foulée, une pièce plus régulière; aussi le jury s'est-il empressé de voter à MM. Houget et Teston la médaille, c'est-à-dire la plus haute récompense.

Les manufacturiers anglais n'ont pas hésité à reconnaitre toutes les qualités des belles machines exposées par la maison Houget et Teston et à constater les perfectionnements réels introduits par ces habiles constructeurs, dans les assortiments qu'ils livrent dans presque toutes les contrées industrielles.

A côté de ces messieurs, nous trouvons l'infatigable M. Mertens, de Gheel, qui poursuit depuis tant d'années le problème du teillage mécanique du lin; M. Mertens a inventé et construit lui-même cette année une machine d'un système tout nouveau et tout à fait différent de sa machine exposée et primée à Paris en 1855. La machine de 1862 laisse certes à désirer sous le rapport de l'exécution, mais le principe est bon; les pièces travaillantes, les deux moulins à palettes courbes tournant en sens inverse, sont bien montés. A leurs points de jonction, ces palettes rencontrent le lin en paille conduit à travers la machine dans une pince ordinaire, et par les battements multiples et bien combinés de ces palettes, le lin sort dépouillé de sa paille, suffisamment ouvert, et nullement brisé ni déchiré. Le travail de cette machine ingénieuse a été immédiatement apprécié par le jury, qui lui a décerné la médaille.

A côté de la teilleuse Mertens se trouve exposée la machine Sacré, qui a certes coûté à son auteur plus d'études, de calculs et d'essais que la machine Mertens, et cependant le jury, tout en appréciant la valeur du problème important et difficile que M. Sacré s'est proposé de résoudre, n'a pas cru devoir devancer par la récompense la plus élevée le jugement que l'application industrielle portera définitivement sur les résultats pratiques de cette invention. M. Sacré, guidé par une expérience de vingt-cinq ans, déjà inventeur d'une machine à peigner le lin d'un incontestable mérite et que j'ai eu l'occasion de décrire ailleurs, M. Sacré s'est proposé de résoudre le problème neuf et ardu d'un étalage du lin parfaitement égal, uniforme et continu. Convaincu que cette égalité du fil, que l'on n'obtient aujourd'hui qu'à force de multiplier les doublages et les

étirages, c'est-à-dire en énervant les fibres et en dépouillant le lin de ses qualités les plus précieuses, résulterait presque certainement de l'étalage régulier et mécanique de portions de lin toujours identiques, M. Sacré a voulu substituer aux mains incertaines des ouvrières chargées de l'étalage, une main mécanique prenant et déposant avec une invariable régularité des quantités de lin toujours égales; et c'est ce problème si important, base de toute bonne préparation de filature, qu'il a résolu à l'aide d'un mécanisme très-ingénieux.

Reconnaissons-le franchement, l'invention seule de la combinaison des organes qui séparent, saisissent et déposent chaque portion de lin, suffisait peut-être pour attribuer à M. Sacré la plus haute récompense; mais le jury a été appelé à constater l'importance de l'invention par des expériences et par des faits, et, il faut bien le dire aussi, les expériences n'ont pas réussi complétement. Des circonstances fâcheuses et accidentelles sont venues mettre obstacle à la marche régulière de la machine; et l'expérience, qui avait été concluante à Bruxelles, n'a pas été satisfaisante dans l'annexe de l'Exposition. M. Sacré n'a obtenu que la mention honorable, le jury ne voulant pas, quoiqu'il ait apprécié tout le mérite de l'invention, la signaler comme décisive, comme étant la solution complète du problème, avant que les faits ne fussent venus en démontrer irréfutablement la valeur pratique.

M. Célestin Martin, de Verviers, a été plus heureux que M. Sacré; les deux machines, d'ailleurs très-remarquables comme exécution et comme invention qu'il avait exposées, n'ont cessé de marcher pendant plusieurs semaines avec une admirable régularité.

L'une de ces machines était un brisoir-huileur pour la laine cardée dans lequel le mélange de l'huile et de l'eau et la distribution du liquide sur la laine sont opérés mécaniquement avec une constante régularité et en parties extrêmement ténues.

L'autre machine est une carde perfectionnée où le travail du

cardage est ménagé et gradué par la multiplication des rouleaux et par les proportions des diamètres, et où se trouve appliquée une toile sans fin recevant le voile ou le matelas qui s'enroule ensuite automatiquement sur un petit rouleau au-dessus de la toile.

Le jury, après avoir constaté à plusieurs reprises la marche irréprochable et les perfectionnements réels de ces machines, a décerné la médaille à M. Martin, de Pepinster.

La belle collection de machines à laine de MM. Houget et Teston et les machines de M. Martin (Célestin) auraient suffi déjà pour donner une idée très-favorable de l'habileté de nos constructeurs d'outillage pour étoffes de laine; d'un autre côté, les précieuses lames de M. Philippe Troupin dont la trempe extraordinaire, l'étirage et l'ajustage sont si universellement appréciés par nos fabricants de draps, les belles et bonnes lames rivales de celles de Troupin, que MM. Wankenne et Debial avaient étalées dans toutes les dimensions et fixées en hélices continues et partielles, et sur d'autres rouleaux, en sens inverse, pour prévenir pendant le tondage de l'étoffe l'abaissement du poil dans une même direction; les admirables garnitures de cardes de MM. Fetu, de Liége, Martin et York, de Verviers, et les belles tondeuses de MM. Neubarth et Longtain, ont encore contribué à l'appréciation très-honorable, par le jury international, du haut degré d'avancement de la construction belge pour tout ce qui s'applique au travail de la laine cardée.

Les lames de M. Philippe Troupin, dont les plus honorables attestations venaient d'ailleurs garantir les qualités exceptionnelles, ont valu à ce constructeur la mention honorable; cette même distinction a été accordée à MM. Wankenne et Debial pour la beauté de leurs lames en général et principalement pour l'application utile d'une idée nouvelle : les hélices fixées en sens inverse sur le rouleau.

Le jury a écouté avec une attention continuellement approbative les explications de M. Neubarth justifiant les nombreuses modifica-

tions apportées par lui dans la construction de ses tondeuses longitudinales, dont les organes judicieusement perfectionnés peuvent achever le finissage ou tondage complet d'une grande série d'étoffes sans l'emploi ultérieur des tondeuses transversales. MM. Neubarth et Longtain ont obtenu la mention honorable.

Cette même récompense a été accordée à M. Martin (Théodore), de Verviers, pour l'invention et la bonne confection de ses cardes avec feutre. Ces cardes embourrées avec feutre remplaçant la bourre ordinaire ont paru supérieures, sous plusieurs rapports, pour certains usages spéciaux : l'embourrage en feutre donne de la souplesse et de l'élasticité aux aiguilles fixées dans le cuir et prévient le dérangement ou le bris de celles-ci ; cet embourrage rend l'aiguisage plus facile et permet l'emploi économique du cuir artificiel. Le jury, en accordant à M. Martin une mention honorable, a voulu récompenser et signaler un perfectionnement constaté et reconnu par l'expérience.

Quant à l'outillage de la filature et du tissage des cotons, industrie si importante en Belgique, il eût fait complétement défaut sans la courageuse initiative de M. Ryck, de Gand, qui n'a pas hésité à venir soumettre aux yeux de ses confrères anglais une bonne cardeuse à coton bien construite et surtout perfectionnée par l'exposant.

Le jury a examiné cette machine avec une grande attention et a approuvé sans restriction les modifications introduites par M. Ryck dans sa carde à coton. Par la position judicieusement modifiée des rouleaux travailleurs et des rouleaux débourreurs, et par une certaine augmentation de diamètre, ainsi que par l'addition d'un rouleau nettoyeur chargé d'enlever au rouleau travailleur le coton épuré, tout en conservant lui-même tous les petits brins trop faibles, la carde débarrasse le coton de ses saletés plus complétement et plus rapidement ; d'où résultent économie de main-d'œuvre et augmentation de production.

Le jury en conséquence à décerné à M. Ryck la mention hono-

rable, seule distinction d'ailleurs que le jury de la VIIe classe avait décidé d'une manière générale pouvoir accorder non à des changements, mais à des perfectionnements de détail bien constatés par le travail de la machine.

Le compartiment belge, outre de grandes et belles machines dont je parlerai tout à l'heure, contenait encore plusieurs appareils mécaniques appartenant plus ou moins au travail des matières filamenteuses et qu'il convient par conséquent de mentionner ici.

Presque toutes ces machines n'ont pu être appréciées par le jury à leur juste valeur, c'est-à-dire complétement et même jusqu'à un certain point d'une manière équitable, parce que les exposants, quoique appelés et sollicités itérativement à venir mettre leurs appareils en mouvement et donner les explications indispensables, ne se sont point présentés.

Ainsi M. Vallée avait exposé, sous le titre de Métier propre à la filature du chanvre, du lin, du coton et de la laine peignée, un petit modèle très-incomplet comme exécution et auquel il a été impossible au jury de rien comprendre; il est bien vrai que les bobines y ont une commande indépendante de celle de la broche, mais, outre que ce changement n'est pas neuf, rien ne pouvait en faire apprécier la portée.

M. Winnen avait exposé un moulin à effilocher les chiffons : c'est un gros cylindre armé de pointes, qui, par sa rapide rotation, déchire les chiffons attirés dans l'appareil par deux cylindres cannelés; cette machine n'a pas fonctionné; nul doute qu'elle ne donne d'excellents résultats; mais y a-t-il là quelque chose de neuf, ou dans les organes ou dans le fonctionnement? C'est ce que le jury n'a pu savoir, l'exposant ne s'étant pas présenté, ni par lui-même ni par un agent.

M. Meerens a inventé une très-bonne petite machine destinée à battre mécaniquement la dentelle d'application pour la blanchir; substituant ainsi cette opération mécanique non nuisible, au travail

manuel des dentellières qui battent la dentelle enfermée dans un linge, après l'avoir saupoudrée de blanc de céruse, au grand détriment de leur santé et presque toujours au péril de leur vie....!! Cette petite machine n'a pu même être examinée, parce qu'elle n'a pas été mise en mouvement et que le jury n'a pu même en voir l'intérieur et les organes.

M. Vincent avait exposé une mécanique Jacquart de sept cents cordes, bien construite, mais semblable aux milliers de mécaniques employées partout.

M. Wergifosse présente comme calandre à polir ou à repasser le linge plat, un outil qui se compose de deux rouleaux en bois superposés et entre lesquels on fait passer le linge pendant qu'à l'aide d'une manivelle, on fait tourner ces rouleaux; enfin M. Vermeulen, de Roulers, a envoyé à Londres une caisse contenant une douzaine de navettes dont les prix ne sont pas trop élevés, que l'exposant annonce comme brevetés, mais dont le jury, après un examen attentif et en l'absence de toute indication, n'a pu apprécier ni la nouveauté ni le mérite.

Je termine cette nomenclature en citant les machines à coudre de M. Leroy, de Bruxelles; ici encore les démonstrations du constructeur, possesseur de plusieurs brevets pour des points différents, ont fait complétement défaut au jury, qui a dû examiner et apprécier assez superficiellement; cependant, après être revenu plusieurs fois à l'examen de ces machines, le jury a pu s'assurer de leur bon marché relatif, de la simplicité de quelques organes et de la réalisation d'une espèce de point de surjet, très-digne d'attention, et c'est à la suite de cette étude qu'il a décerné à M. Leroy la mention honorable.....

J'ai dû commencer par le compte rendu des machines que j'ai été appelé à étudier tout spécialement comme membre et président de la section A de la VII[e] classe; mais la deuxième section de la même classe a rencontré dans le compartiment belge d'autres appareils tout aussi importants, tout aussi remarquables et qui ont

aussi contribué, pour une large part, à assigner à la Belgique un rang très-élevé dans l'industrie des machines : je veux parler des machines à papier continu de MM. Laroche et Barbier, de Bruxelles, et Dautrebande, de Huy, et de la belle collection de machines à sucre de la maison Cail, Halot et Cie, de Bruxelles.

J'ai eu l'occasion de voir et d'étudier, dans les ateliers de M. Godin, à Huy, la belle machine de M. Dautrebande. Nommer MM. Godin, de Huy, les plus importants et les plus habiles fabricants de papier du continent, et ajouter que ce sont les machines de M. Dautrebande qui fonctionnent dans leurs ateliers, qui convertissent en papier continu, par un travail qui n'est pas même interrompu la nuit, les diverses pâtes pour fabriquer les papiers fins et légers, comme les papiers forts et solides, avec une telle précision qu'à chaque surface, à chaque longueur de ruban, correspondent invariablement le même poids, le même grain et la même qualité; n'est-ce pas faire l'éloge le plus significatif des machines de MM. Dautrebande? C'est qu'en effet tout dans ces machines est étudié et perfectionné : toutes les transmissions sont portées en dehors de la machine et à telle distance que l'ouvrier peut toujours s'approcher facilement de toutes les parties de son outil, en suivre et en surveiller de près toutes les opérations; des organes mécaniques simples et sûrs permettent d'établir et d'assurer instantanément le plus exact parallélisme et l'ajustage le plus positif des rouleaux, de la toile sans fin et des tambours, et la régularité mathématique des mouvements, de manière à produire un papier d'une largeur nette et invariable; mais, il faut bien le dire, ces machines ne peuvent être appréciées complétement que par le travail, parce que leur première qualité, c'est l'exquise régularité de l'ajustage et des mouvements; l'annexe de l'Exposition de Londres ne pouvait montrer qu'un moteur sans vie, un appareil immobile, froid et impuissant à faire valoir les qualités qui ne se constatent que par le jeu des organes et par l'ensemble des mouvements.

Tous les éloges que je viens d'attribuer à la machine de M. Dautrebande, je les appliquerai sans hésitation à la machine à papier de MM. Laroche et Barbier, mais en les appuyant de motifs particuliers; ces habiles constructeurs ont aussi atteint le progrès en modifiant la machine dans ses détails d'organisation et d'arrangement, de manière à obtenir plus de vitesse, tout en conservant la qualité du produit et en évitant les accidents.

Dans les machines qui m'occupent actuellement, le constructeur a très-judicieusement modifié, et l'écartement des rouleaux sécheurs, et leur position respective, de manière à augmenter le passage libre et *aéré* du papier de l'un à l'autre rouleau et à permettre à l'ouvrier d'atteindre partout la feuille, de réparer les déchirures et de faciliter la mise en train et la circulation sur tous les cylindres. Les supports de la table de travail posent dans des godets qui, munis d'une tige filetée et d'un manchon à vis, peuvent s'élever et s'abaisser, afin de régler le parfait niveau de la table. Il y a plus, et c'est ici que la sagacité du mécanicien se manifeste d'une manière toute spéciale, en donnant aux derniers cylindres sécheurs des vitesses de rotation un peu différentes, il obtient une espèce de glissement de la feuille sur la surface polie et par là un véritable satinage du papier. Enfin les machines de MM. Laroche et Barbier se recommandent encore par leur bas prix; celle qui était exposée à Londres était offerte à 1,250 livres sterling, tandis que les machines anglaises, un peu plus larges, il est vrai, coûtent 1,700 à 1,800 livres.

On voit par cette énorme différence de prix que nos mécaniciens peuvent soutenir partout la concurrence de l'Angleterre, et sur le continent et en Angleterre même. C'est là une circonstance qu'il est utile et honorable de signaler.

Les magnifiques appareils de MM. Cail, Halot et Cie pour la fabrication et le raffinage des sucres, quoique exposés dans la VIIe classe, ont été examinés et jugés par une commission spéciale; naturellement, elle a dû confirmer, par la plus haute récompense,

le jugement du public, qui, depuis plus d'un quart de siècle, a placé cette grande maison au premier rang. Si MM. Cail et Halot fournissent leurs machines et appareils pour sucreries, distilleries et brasseries dans presque toutes les contrées du monde civilisé, c'est qu'ils ne se sont jamais arrêtés dans la voie des perfectionnements; c'est qu'ils s'étudient chaque jour à substituer à une bonne machine une machine meilleure; c'est que pour eux le mieux n'a pas de limite; c'est que, imbus du principe que la mécanique est indéfiniment perfectible, que la science s'avançant tous les jours dans le domaine des lois et de la transformation de la nature, les applications de la science à l'industrie sont également sans bornes. MM. Cail, Halot et C[ie] s'emparent de toute invention raisonnée; ils ne reculent devant aucune dépense de temps et d'argent pour soumettre les faits annoncés au creuset de l'expérience; et c'est par cette ferme volonté de faire mieux, par cette ardente activité dans la poursuite du progrès, qu'ils ont acquis à leur maison la haute réputation qu'ils viennent encore de confirmer par leur exposition à Londres.

Il me suffira de citer, pour les connaisseurs, leur appareil d'évaporation à basse température et à triple effet pour sucreries, où, par une judicieuse application des principes du calorique latent, ils obtiennent un vide gradué en progression croissante et une évaporation continue à températures successivement plus basses, utilisant en quelque sorte trois fois la même vapeur et réalisant ainsi une économie de combustible de plus de quarante p. c.

Je citerai encore les pompes à air appliquées à cet appareil, dont le piston sans garniture, les clapets en caoutchouc, la trempe des pièces d'articulation et tout l'ensemble des proportions font un outil des plus remarquables; la râpe pouvant râper jusqu'à 80,000 kilog. de betteraves en vingt-quatre heures; la presse hydraulique qui, par son organisation et sa force, permet d'extraire quatre-vingt à quatre-vingt-cinq p. c. du jus contenu dans la bette-

rave et, enfin, l'appareil à force centrifuge pouvant, sans aucun danger, atteindre une vitesse de 1,200 tours par minute.

Il faudrait écrire un livre pour expliquer, discuter et apprécier les seules machines et appareils exposés par MM. Cail et Halot dans les compartiments belge et français de l'Exposition. J'ai dù me borner ici à rappeler quelques-uns des titres de la maison Cail et Halot à la haute et si honorable renommée dont elle jouit.

A côté de la belle exposition de MM. Cail et Halot, la machine à force centrifuge de MM. Vangoethem et Cie ne tenait qu'une place assez humble ; mais le jury n'en a pas moins reconnu et constaté le mérite très-réel et très-positif de ces excellents appareils que MM. Vangoethem et Cie ont construits par milliers, qu'ils ont continuellement perfectionnés et simplifiés en leur donnant un équilibre plus stable, une vitesse de plus en plus grande exempte de vibrations, et qui ont été adoptés et recherchés par les fabricants de sucre dans toutes les contrées où l'on s'occupe de cette importante industrie.

Je terminerai cette revue des exposants belges de la VIIe classe en appelant l'attention des hommes du métier sur un petit instrument de M. Wynants, de Bruxelles, que le public a à peine aperçu et dont le jury même aurait bien pu ne pas apprécier tout le mérite. Il s'agit du châssis mécanique à rectangles pour serrer les formes d'impression de tous les formats, sans coins ni biseaux, ni chasse-coins, ni marteau, j'ajouterai, sans irrégularité ni tâtonnement, châssis dans lequel les formes sont serrées par la rotation d'excentriques ou coins courbes en fer que l'ouvrier fait tourner tout simplement avec une clef. L'invention de M. Wynants est si naturelle et si simple qu'on se demande tout d'abord comment il se fait que ce châssis n'ait pas été inventé et mis en œuvre depuis un siècle ! Quoi qu'il en soit, l'invention de M. Wynants est remarquable et digne d'encouragement. Elle constitue un perfectionnement notable dans l'art de la typographie.

EXPOSANTS ÉTRANGERS.

Parmi les machines étrangères les plus remarquables comme nouveauté (VII[e] classe), le jury a distingué tout particulièrement le métier mécanique à tisser le tapis velouté (*axmunster carpet*) inventé et construit par J. Smith, de Boston; c'est le premier métier qui exécute ce genre de tapis mécaniquement. Je vais tâcher d'en donner une idée.

Le dessin du tapis velouté est produit par des nœuds ou *touffes* de laine de différentes couleurs ; ces touffes sont liées par une double chaine et une forte trame en canevas.

Le dessin est préparé comme pour le tissage des tapis chenilles, c'est-à-dire au moyen de nombreux rouleaux sur lesquels sont enroulés les fils de laine dans l'ordre de la succession des couleurs suivant la largeur, et devant constituer la trame ou la duite du tissu; il y a donc autant de rouleaux préparés qu'il y a de duites différentes pour produire le dessin en couleur ; de sorte que, si le dessin devait occuper deux mètres de longueur sur le tapis, comme chaque duite n'occupe qu'un demi-centimètre, c'est-à-dire que les couleurs doivent varier à chaque demi-centimètre, il faudrait quatre cents rouleaux disposés dans l'ordre du dessin sur une espèce de chaine sans fin qui s'élève au-dessus et derrière le métier. Lorsque le métier marche, un double levier à cadre faisant l'office de bras, va saisir le premier rouleau et le descend sur le métier ; tous les bouts de fil de laine, rangés suivant leur couleur et guidés chacun entre deux dents, sont ainsi placés devant l'organe mécanique qui doit saisir ces bouts, les tirer entre la chaine, leur faire faire un petit mouvement de côté sous la chaine et les relever hors de celle-ci, à la hauteur à peu près du velouté ; c'est en ce moment qu'agit le coupeur, qui, composé de quatre couteaux obliques et horizontaux, tranche tous les bouts ;

le rouleau est alors relevé, la trame de lin passe deux fois, le battant la presse contre les bouts de laine, le rouleau suivant est amené, ses bouts de laine sont pincés, tirés latéralement, relevés entre la chaine, tous les fils sont coupés et la duite suivante est achevée.

L'organe pinceur se compose de deux barres munies de dents ou platines à crochets plats, se disjoignant par un mouvement de séparation latérale, pour ouvrir la place aux bouts de laine; les barres en se resserrant rapprochent les deux platines qui forment la pince et la laine est saisie; les barres descendent et les bouts traversent la chaine; le mouvement latéral et de relevé des barres entraine les bouts et les redresse au delà de deux fils de chaine et l'instrument coupeur termine l'opération.

Ce beau métier de construction toute nouvelle atteste une fois de plus le génie inventif des Américains qui sont encore aujourd'hui, comme je le dirai plus loin, les principaux perfectionneurs comme ils sont les inventeurs des machines à coudre, machines parvenues déjà à un haut degré de perfectionnement et qui s'appliquent aux ouvrages les plus délicats de la broderie et de la couture la plus fine sur mousseline, ainsi qu'au travail de la sellerie et de la cordonnerie jusqu'à la couture des semelles les plus épaisses.

L'annexe de l'Exposition montrait encore, fonctionnant chaque jour et très-régulièrement, deux beaux métiers à tapis à boucle (*brussels carpet*), l'un de M. Henderson, l'autre de MM. Tuer et Hall; c'est ce dernier qui a paru au jury le plus digne d'être signalé; car, bien que le travail essentiel, le tirage successif et l'insertion des tringles ou aiguilles sur lesquelles repose la boucle, soient opérés automatiquement dans les deux métiers, avec régularité et précision, les organes mécaniques ont paru plus sûrs et plus simples dans le métier Tuer et Hall, et l'aiguille mieux dirigée dans l'angle des fils de la chaine.

Ces métiers, que j'ai examinés plusieurs fois avec attention, peuvent tisser une pièce de tapis de quarante-quatre yards par chaque

journée de travail ; ce tapis est solide et l'usage en est très-répandu, et ce sont bien là les métiers que nous devrions avoir en Belgique, puisqu'ils tissent précisément le tapis connu dans le commerce sous le nom de tapis de Bruxelles (*Brussels carpet*) ; mais pour que cette fabrication avec les métiers mécaniques de Tuer et Hall puisse constituer une bonne industrie, ce n'est ni deux ni six métiers qu'il faut mettre en activité, mais vingt-cinq ou trente. Ces métiers, dont le mécanisme est d'ailleurs solide et bien combiné, n'en sont pas moins des appareils assez compliqués et qui exigent, pour leur parfait entretien, le concours d'un bon ouvrier mécanicien et la surveillance de contre-maitres expérimentés, conditions qui ne se concilient avec l'économie et le bas prix de la façon que quand l'atelier est monté sur une échelle assez importante. C'est donc là une fabrication à installer en Belgique et dont la réussite me parait incontestable. Nous possédons tous les éléments de la production à bon marché : fils de lin et de laine, salaires peu élevés, intelligence manufacturière, certitude d'un placement toujours croissant sur le marché intérieur même. Que nous manque-t-il ? L'outil le mieux approprié à ce genre d'étoffes, et l'Angleterre nous l'offre dans les meilleures conditions.

Le jury de la VII[e] classe a examiné, à plusieurs reprises et avec le plus grand intérêt, les métiers français rectilignes et circulaires pour la fabrication de la bonneterie.

L'Angleterre, malheureusement, n'avait rien exposé en ce genre, et les métiers circulaires, montés dans le compartiment de la Saxe, n'étaient que les métiers de Troyes, très-bons d'ailleurs, mais connus et pourvus seulement de mailleuses à fort diamètre, innovation dont le jury n'a pas été mis à même de constater la valeur, ces métiers *Fouquet* n'ayant pas fonctionné sous les yeux du jury. La plus haute récompense a été accordée à M. Tailbouis, fabricant de bonneterie et constructeur de métiers à St.-Just, et à M. Berthelot, de Troyes.

Le premier avait exposé un métier rectiligne à quatre *bas*, d'in-

vention anglaise, il est vrai, mais que M. Tailbouis a considérablement perfectionné : par la concentration et la simplification des mouvements et par l'adjonction de plusieurs organes aussi simples qu'ingénieux, M. Tailbouis est parvenu à rendre les diminutions *automatiques*, c'est-à-dire que, quand les bas sont parvenus à la longueur voulue, les diminutions s'opèrent spontanément, sans aucune intervention de l'ouvrier; et le jeu des aiguilles soutenues et des platines modifiées dans leur forme est tel que ces diminutions s'opèrent sans secousses, que la laine se travaille sur ces métiers aussi bien que le coton, et que les bas fins s'y tissent comme le tricot le plus ordinaire.

Le métier perfectionné de M. Tailbouis est une des belles pièces de mécanique de l'Exposition; la collection de bonneterie exposée ailleurs par M. Tailbouis, et surtout les prix merveilleux de ses bas de tout genre et de toute qualité, attestent que son métier marque un progrès sensible dans la fabrication aujourd'hui si variée de la bonneterie.

M. Berthelot, de Troyes, n'a pas été jugé moins favorablement que M. Tailbouis.

M. Berthelot a exposé un métier circulaire pourvu de tous les perfectionnements qui ont signalé depuis longtemps l'industrie de Troyes à l'attention des fabricants de tous les pays; il n'y a rien en Angleterre d'aussi beau que le métier circulaire de Troyes; vingt pages ne suffiraient pas à décrire toutes les améliorations que l'étude et l'expérience de chaque jour ont apportées dans cet admirable appareil; mais ce qui faisait à Londres le principal mérite de M. Berthelot c'était son métier rectiligne à plusieurs bas, métier entièrement neuf, d'un travail très-facile et qui semble réunir toutes les qualités de rapidité et de facilité des mouvements du métier circulaire à l'exécution mécanique des diminutions réservées jusqu'ici aux métiers rectilignes.

M. Berthelot s'est proposé le problème d'appliquer au métier

rectiligne les organes du métier circulaire, afin de réunir sur une seule machine les avantages des deux systèmes, et il y est parvenu. Nos fabricants de bonneterie qui ont visité l'Exposition de Londres ne manqueront pas d'étudier ces métiers, et ils y puiseront un enseignement précieux.

Je ne parlerai pas d'un métier à faire les filets de MM. Baudoin, parce que pour la Belgique c'est là une machine d'une importance secondaire; mais il parait que c'est le premier métier de ce genre qui ait fonctionné régulièrement et qui ait donné des résultats si positivement favorables.

Je citerai encore dans le compartiment français comme pouvant être utilement signalé à nos fabricants tisseurs la mécanique Jacquart de M. Durand, qui est enfin parvenu à substituer le papier sans fin aux cartons de la Jacquart ordinaire.

La boite à quatre pans percés de trous est remplacée ici par un cylindre d'un diamètre assez fort sur lequel le papier, guidé, vient s'appliquer très-exactement.

Les aiguilles horizontales, poussées chacune par un ressort, sont légèrement inclinées et convergentes vers le cylindre qui n'a qu'un mouvement de rotation; l'inventeur a très-judicieusement évité le choc du cylindre contre les aiguilles.

Celles-ci viennent toutes s'appuyer contre le papier troué suivant le dessin et qui laisse passer les aiguilles qui doivent dégager les crochets. Le mécanisme est très-simple et pourvu d'organes positifs qui déterminent les mouvements de côté et de haut en bas, sans secousse ni choc.

Cette machine Jacquart constitue un perfectionnement réel, et l'emploi en est presque général en France pour une grande série d'étoffes façonnées.

C'est ici que je devrais rendre compte du métier électrique de Bonelli, destiné à remplacer un jour le métier Jacquart; mais outre que ce métier, qui a déjà figuré à plusieurs expositions, a été décrit

dans plusieurs ouvrages imprimés, et que sa description, pour être intelligible, exigerait des dessins assez détaillés, je crois que les expériences faites à l'Exposition de Londres ne sont pas assez concluantes pour qu'on puisse considérer cette invention comme définitivement entrée dans le domaine de l'industrie pratique. Ce qu'il y a d'extrêmement ingénieux dans le métier Bonelli, c'est d'abord le principe, c'est-à-dire l'idée d'imprimer sur un papier enduit d'un vernis ou d'une couleur isolante un dessin recouvert d'un enduit métallique, de mettre ce dessin, roulé sur un cylindre, en contact avec une série de minces platines juxtaposées et chacune en communication avec un électro-aimant, de manière à attirer et à retenir les pistons qui correspondent au dessin métallique et à laisser les autres en liberté. Ces pistons, suspendus en quelque sorte entre deux plaques trouées et munies d'un rebord qui les arrête et les fixe, constituent un perfectionnement très-digne d'attention et qui apporte au métier Bonelli un élément nouveau d'application pratique. Ce métier électrique, tel qu'il est encore aujourd'hui, est trop compliqué, le montage en est trop délicat et trop difficile; mais, d'un autre côté, les avantages du système sont si nombreux et si importants qu'il n'est pas permis de douter du succès qui doit couronner tôt ou tard les efforts persévérants de l'inventeur. Qu'on songe en effet que le dessin le plus détaillé s'exécute et se tisse comme le dessin le plus simple; que la longueur du dessin est également indéfinie, c'est-à-dire qu'on pourrait varier le dessin sur toute la longueur de la pièce, sans aucune addition aux organes du métier; et enfin que l'on supprime la lecture préalable des dessins et tout emploi des cartons. Ce sont là des avantages qui doivent faire triompher des difficultés de détail et assurer dans un avenir prochain le succès de la belle invention de M. Bonelli.

M. Vouillon, manufacturier à Louviers, s'est occupé depuis plusieurs années de la fabrication des fils de laine feutrés.

M. Vouillon, importateur en France du procédé du feutrage des

étoffes de laine, a eu l'idée de feutrer des fils, c'est-à-dire de substituer le roulement latéral et la pénétration des fibres par le feutrage, à l'opération ordinaire de la torsion, pour la confection de certains fils de laine pure ou mixte.

La machine à fabriquer les fils feutrés construite par M. Mercier a fonctionné à l'Exposition de Londres d'une manière très-satisfaisante ; et nul doute que, pour une série d'étoffes assez importante, ce nouveau genre de fils ne soit préférable aux fils tordus. Cette question a été traitée plusieurs fois et par des hommes très-compétents, et il résulte de l'examen des fils et des procédés de feutrage suivis par M. Vouillon, que l'idée et les travaux d'application de cet honorable industriel ont ouvert une voie nouvelle et créé en quelque sorte une branche spéciale de tissage. C'est par ces motifs que le jury a voté à M. Vouillon la médaille, c'est-à-dire la plus haute récompense.

J'ai nommé M. Mercier, c'est peut-être cet honorable industriel que j'aurais dû citer en première ligne, parce qu'il est, en dehors de l'Angleterre, le seul exposant étranger qui ait monté et mis en activité dans l'annexe une série de machines à préparer, à filer et à tisser la laine. Parmi ces machines on a surtout remarqué un métier à filer continu, le premier de ce genre qui ait donné de bons résultats; les cardes perfectionnées et la machine à peigner ont également paru de construction irréprochable.

Le jury a confirmé, par la médaille, le rang élevé conquis par M. Mercier dans les expositions précédentes comme filateur de laine et comme constructeur de métiers.

Enfin, le jury a eu à examiner plus de cent petites machines à coudre, différant presque toutes entre elles par quelque modification dans le mécanisme ou par la disposition de l'aiguille ou du crochet qui la remplace.

Beaucoup de ces machines sont admirables par la précision et la vitesse des mouvements et par la régularité et la solidité du point qu'elles exécutent.

On reprochait à ces machines de ne produire que des coutures qui se défont totalement dès que le fil vient à casser, en un point quelconque. Aussi la plupart des exposants s'attachaient-ils à faire ressortir la solidité du point et la simplicité des organes.

Le compte rendu exact et vrai de ces machines eût exigé non pas deux ou trois journées d'examen en jury, mais une étude réfléchie et solitaire de cinq à six semaines; c'est un traité ex professo de deux à trois cents pages qu'il faudrait écrire pour relater tous les différents mécanismes et tous les perfectionnements apportés dans ces machines et exposés dans les compartiments américain, français et anglais de l'Exposition.

Force m'est donc de résumer en quelques mots mon avis sur ces ingénieuses machines, en citant les noms des constructeurs les plus dignes des suffrages du public.

Avant tous les autres, à ce titre, j'inscrirai le nom de Willcox et Gibs. Leur machine à coudre est la plus simple; elle n'a qu'une aiguille, qu'un fil, et sous la platine où pose l'étoffe à coudre, un merveilleux crochet circulaire, qui tourne avec une extrême rapidité, saisit le fil levé par l'aiguille, y forme un œillet, à travers lequel descend l'aiguille pour former une espèce de point de chainette régulier et solide; et telles sont la douceur et la facilité des mouvements, que la machine peut produire au delà de quatre mille points par minute!

Cette machine est d'origine américaine comme celle qu'a perfectionnée avec tant de sagacité M. Callebaut, de Paris, auquel on doit la première machine à *surjet*. Celle qui était exposée à Londres est la troisième que M. Callebaut a inventée pour la couture en *surjet* des gants et de mille objets de cordonnerie, de sellerie et d'habillements qui exigent ce point particulier. La dernière machine de M. Callebaut est extrêmement ingénieuse; elle peut faire, dès aujourd'hui, le travail d'une douzaine de couseuses, et M. Callebaut n'en restera pas là. Je citerai encore M. De Celles qui est inventeur

du point à nœud, véritable nœud de tisserand qui produit une couture parfaitement *indécousable*, puisque chaque point est isolé par un nœud serré des points qui le suivent. Cette merveilleuse couture s'obtient à l'aide de deux fils et d'un crochet, espèce de double excentrique à face latérale ondulée et qui, dans sa rapide rotation, entre et sort pour saisir et croiser les deux fils, en opérant un nœud indestructible.

J'aurais encore bien des noms à rappeler pour rendre justice aux inventeurs et aux *perfectionneurs* des machines à coudre : ainsi les machines de Siegher, de Parker, de Howe, sont très-recommandables au point de vue de la rapidité et de la positivité des mouvements ; ces machines contribueront, comme celles que j'ai citées plus haut, à répandre et à vulgariser la couture mécanique; et la variété et la multiplicité des travaux à l'aiguille, provoquées par cette invention même, fourniront assez d'occupation aux ouvrières travaillant avec ces machines pour que la transition de la couture à la main au piquage mécanique s'opère sans secousse et sans dommage pour les nombreuses ouvrières à l'aiguille.

CONCLUSION.

La Belgique a prouvé une fois de plus qu'elle s'est maintenue à un rang très-honorable dans la construction des machines et que, pour de nombreuses spécialités, elle peut lutter, même sur les marchés étrangers, avec les premiers constructeurs de l'Angleterre et de la France. Quant aux mécaniques et métiers pour la filature et le tissage, l'Angleterre a encore une supériorité marquée.

Il est donc de l'intérêt de toutes les nations industrielles du continent de supprimer toute taxe et tout droit à l'importation des machines et outils étrangers.

Jules Kindt.

VIIIme CLASSE

MACHINES EN GÉNÉRAL.

COMPOSITION DU JURY.

L.-R. Bodmer, ...	Suisse, . .	ingénieur consultant.
Chevalier **de Berg**, . .	Autriche, .	conseiller impérial; président de la Société des arts et manufactures de Vienne.
Comte de **Caithness**, . .	Londres, .	
M. Chevalier, président,	France, . .	sénateur; membre de l'Institut.
J. Hawkshaw, F. R. S.,	Londres, .	président de la Société des ingénieurs civils.
J. Hick, C. E., vice-prés^{t}.,	Bolton, . .	ingénieur civil.
J.-M. de Ponte Horta, .	Portugal, .	professeur de mathématiques à l'Institut polytechnique de Lisbonne.
C. Jenny, ...	Autriche, .	conseiller des mines, à Schemnitz.
W.-M. Neilson, C. E., .	Glascow, .	ingénieur civil.
John Penn, C. E., . .	Londres, .	ingénieur mécanicien.
O. Pihl, ...	Norwége, .	ingénieur civil.
J. Du Pré, ...	Belgique, .	ingénieur en chef honoraire des ponts et chaussées.
W. Macquorn Rankine, secrétaire, ...	Glascow, .	profes^{r} de mécaniq. à l'Université de Glascow.
F.-B. Taylor, ...	États-Unis,	ingénieur mécanicien.
H. Thomas, ...	Zollverein, .	constructeur, à Berlin.

ASSOCIÉS.

Ch. Jenny, ...	Autriche, .	professeur à l'École des mines de Schemnitz.
Paul Luuyt, ...	France, . .	ingénieur au Corps impérial des mines.

La VIIIe classe comprend, sous la dénomination de machines en général :

Les machines de bateaux ;

Les machines fixes, quel que soit l'agent qui produise la force;

Les chaudières de divers systèmes, ainsi que les appareils de sûreté;

Les locomobiles;

Les instruments de pesage, autres que ceux de précision;

Les pompes de toute nature;

Les grues et appareils de levage.

Un cadre aussi étendu devait amener une exposition nombreuse et multipliée, et en effet, le catalogue indiquait cinq cent soixante et douze exposants. Quoique tous ne se soient pas présentés, ce nombre n'a pas été sensiblement diminué.

L'Angleterre tenait naturellement la plus grande place et était représentée par deux cent cinquante-cinq exposants parmi lesquels se trouvaient ses plus grands constructeurs, tels que MM. John Penn, Maudslay, Hick, Rennie, Humphreys et Ternnant, Key, Ravenshill, etc., etc.

La France comptait quatre-vingt-neuf exposants et la Belgique n'en comptait que quatorze.

Parmi les quatorze exposants belges, cinq seulement avaient soumis à l'appréciation du public des machines ou dessins de machines. L'exhibition des autres exposants comprenait une petite machine fixe de très-faible dimension, un modèle de moulin, des crics, des balances, etc.

Les grands établissements belges s'étaient complétement abstenus, et nous devons d'autant plus le regretter qu'ils auraient évidemment contribué à augmenter le nombre des récompenses accordées à la Belgique. Il est unanimement reconnu que les produits de nos établissements peuvent rivaliser avec tous ceux des autres pays, et nous eussions été heureux de les voir exposés parmi les véritables chefs-d'œuvre envoyés par les constructeurs anglais, français, allemands, etc., etc.

La diversité des machines exposées nous oblige à diviser notre

examen d'après la classification indiquée plus haut. Tout autre mode entrainerait une véritable confusion, si difficile à éviter avec un titre aussi large que celui de machines en général. Ce titre a même produit certaines erreurs à l'Exposition, et le jury de la VIIIe classe a dû renvoyer à d'autres classes des objets dont l'examen lui avait été dévolu et en conserver d'autres, malgré le doute qu'il avait exprimé.

Toutefois, avant de commencer notre examen, disons que, si la Belgique n'a été représentée que par quatorze exposants, elle n'en a pas moins remporté six médailles et deux mentions honorables.

Les médailles ont été décernées à MM. Cail, Halot et Cie, de Molenbeek-Saint-Jean; Houget et Teston, de Verviers; De Landsheer, de Saint-Gilles, lez-Bruxelles; Pérard, de Liége, et Fossey, ingénieur.

Les mentions honorables ont été obtenues par M. Sacré, de Bruxelles, et par M. Winand.

Nous aurons l'occasion, dans le cours de ce rapport, d'examiner les produits exposés par ces honorables industriels et d'en rendre compte d'une manière détaillée; nous pourrons ainsi faire apprécier les motifs des distinctions qu'ils ont justement obtenues.

Mais, avant d'entrer dans des détails concernant spécialement la huitième classe, qu'il nous soit permis de dire quelques mots sur les résultats généraux des trois grandes Expositions universelles de 1851, 1855 et 1862, et d'indiquer brièvement les enseignements particuliers qui doivent en ressortir pour notre industrie.

Chacune de ces Expositions a eu son caractère propre. L'Exposition universelle de 1851 était la première, d'une importance réelle, qui eût permis aux différentes nations de comparer leurs forces, de les mesurer, d'apprécier et leur supériorité et leur infériorité et, en conséquence, de se rendre compte de la direction à donner aux efforts qu'elles devaient faire pour atteindre à une amélioration plus grande. Elle a excité à cet égard un vif intérêt que les Expositions plus récentes n'ont pas présenté. Cette Exposition était, en outre, la

première que l'on organisât, sur la plus grande échelle, depuis la découverte des applications de la vapeur et l'immense développement des chemins de fer.

Tous les gens spéciaux se rappelleront la supériorité incontestable que l'Angleterre a présentée dans cette Exposition. La seconde, celle de 1855, quoique ne suivant la première que de quelques années à peine, a démontré combien les enseignements de 1851 avaient été profitables, et l'Allemagne, la Suède et la France surtout ont pu exposer avec orgueil des produits d'une perfection très-grande, mais qui, au point de vue des prix de revient, laissaient beaucoup à désirer encore. Cependant, alors qu'en 1851 la supériorité de l'industrie anglaise éclatait sous tous les rapports, en 1855, elle n'existait plus qu'au point de vue du bon marché. Il y avait donc un progrès énorme, et il ne restait plus qu'un pas à faire pour que les différentes nations industrielles fussent, sinon dans des conditions d'égalité, au moins à peu près dans ces conditions.

Appelé à cette époque à faire partie du jury et frappé de ces progrès, dans le rapport que nous eûmes l'honneur d'adresser au gouvernement sur les classes dont nous étions membre, nous attirâmes dès lors l'attention de nos industriels sur la concurrence sérieuse qui s'élevait autour d'eux, et, en résumant tous les perfectionnements que nous avions constatés, nous leur disions que ce n'est qu'en se maintenant avec vigilance au courant de tous les perfectionnements et en redoublant d'efforts, qu'ils pourraient continuer à concourir avantageusement sur les marchés étrangers.

Ce qui se passe aujourd'hui ne nous a donné que trop raison. Nos industriels savent maintenant qu'aucun marché n'appartient plus exclusivement à une nation. Là où ils étaient accoutumés à lutter avec l'Angleterre, concurrent déjà bien redoutable, ils rencontrent maintenant la France et l'Allemagne : aussi doivent-ils élargir le cercle de leurs opérations, et ne peuvent-ils soutenir la concurrence que par des exportations de plus en plus lointaines.

Le caractère de l'Exposition de 1855, comme nous l'avons dit, a été de constater les progrès faits au point de vue du travail; celui de l'Exposition de 1862 sera de constater les mêmes progrès, mais en y ajoutant ceux qui résultent de l'abaissement des prix de revient.

L'Exposition de 1862 démontre que le libre échange s'établit progressivement par l'égalité du travail. Le renversement des barrières en est la conséquence rigoureuse: le libre échange se fait par le progrès et sans les secousses et les crises qu'amènent quelquefois les traités. Il se fait au profit des masses et, dans peu d'années, la protection, qui n'a jamais eu, du reste, d'autre effet que de retarder le progrès au profit de quelques industries privilégiées, n'aura plus de raison d'être et disparaitra entièrement.

Nous avons entendu dire à différentes reprises que l'Exposition de 1862 ne présentait point l'intérêt des précédentes. Nous avons entendu bien des fois exprimer l'étonnement qu'aucune grande découverte n'y avait été signalée. L'explication de ces deux circonstances est bien facile à donner : l'Exposition de 1862 n'avait plus l'intérêt de curiosité, et quant aux nouvelles découvertes telles que celle de l'application de la vapeur et des chemins de fer, elles ne paraissent que de siècle en siècle, et elles suffisent, pendant une longue période, pour exercer l'esprit humain à en découvrir les nombreux perfectionnements et à en développer les germes féconds.

Non, il ne faut pas chercher à l'Exposition de 1862 de nouvelles et grandes découvertes. La vapeur ne peut être détrônée aussi vite; c'est à peine si on voit des essais timides encore, mais des plus intéressants, se produire et demander à de nouveaux agents de la remplacer. Mais il faut chercher à l'Exposition de 1862 les mille améliorations apportées dans toutes les branches d'industrie, et alors on sera pleinement satisfait et on reconnaitra qu'elle est même plus riche que les précédentes.

Ces améliorations, nous allons les résumer par quelques exemples dans la classe qui nous occupe spécialement, et nous ne cher-

cherons pas d'autre caractère à l'Exposition de 1862, que celui de constater la disparition successive des imperfections que les produits de chaque nation présentaient, la grande égalité de ces produits, le développement général des progrès, la perfection du travail et l'abaissement du prix qui en sont la conséquence.

C'est ainsi qu'en 1851 les constructeurs anglais ont dû se rendre compte que leur fonte laissait à désirer, et que leurs produits en fonte de moulage étaient dépassés par ceux de Belgique et de France. Nous avons la preuve que des produits de cette nature étaient exportés en Angleterre, de Belgique et des fonderies du faubourg Saint-Antoine, à Paris.

En 1862, l'Angleterre offre à tous les yeux des produits en fonte de moulage d'une perfection admirable, et à ceux qui pourraient croire qu'ils constituent ce que l'on appelle en industrie des tours de force, nous répondrons que nous les avons vus se reproduire sous nos yeux dans les nombreuses usines que nous avons visitées.

Si nous examinons les machines exposées, nous reconnaitrons les progrès suivants :

Extrême perfection dans le travail, par conséquent, économie dans l'entretien des machines et dans leur consommation.

Simplicité de plus en plus grande dans les dispositions des organes auxquels on donne d'autant plus de force qu'ils sont moins nombreux. Sous ce rapport, le perfectionnement obtenu depuis quelque temps est frappant. Il ne sera pas puéril de rapporter ici ce que nous disait un des plus grands et des plus célèbres constructeurs de l'Angleterre, M. John Penn : « Il faut qu'une machine soit faite » de manière à ne pouvoir être dérangée ni par un ignorant ni par » un fou. » La simplicité et la force arrivent à ce résultat tout naturellement.

Adoption, pour ainsi dire générale, des machines horizontales. Économie donc de matières, économie de force, économie d'espace, facilité d'examen et d'entretien; bien des avantages réunis.

Cette tendance à employer des machines horizontales avait été déjà remarquée et constatée à l'Exposition de 1855. Elle a été combattue dans différents mémoires, mais l'expérience a prévalu et l'Exposition de 1862 en donne une preuve manifeste.

Tendance à généraliser davantage la machine de Wolf, dont de nombreuses applications se font remarquer. Deux des machines belges exposées sont de ce système, mais appliqué à des machines horizontales, et avec des dispositions particulières sur lesquelles nous reviendrons. Il est incontestable qu'il en résulte une économie sensible de combustible.

Division plus grande du tavail des machines dans les ateliers. c'est-à-dire multiplication du nombre des machines et application plus spéciale de ces machines à des usages différents. On ne peut assez louer cette division. En effet, elle amène une régularité dans le travail et une économie qu'il est impossible d'atteindre autrement. On comprend toute l'irrégularité qui résulte de l'emploi d'une machine d'une grande puissance appelée à desservir des outils et des usages différents. Il semble que le modérateur suffise pour régler la consommation en raison de la force dépensée par la machine, mais il est reconnu depuis longtemps que le régulateur donne des résultats très-imparfaits à moins qu'il ne s'agisse que de différences très-faibles dans le travail de la machine. Or, dans les ateliers de construction où une forte machine fait marcher simultanément des outils puissants, les variations de travail sont considérables au contraire et, par la division des machines, on n'est pas exposé à manquer de cette régularité qui est un des éléments de la bonté du travail.

Nous devons signaler aussi les nombreuses recherches pour brûler les gaz produits par la combustion, et qui toutes se résument dans l'injection d'une certaine quantité d'air dans le foyer. Nous reconnaissons volontiers que l'on parvient souvent à les brûler d'une façon complète, mais pas toujours en réalisant une économie; c'est même là une des erreurs les plus répandues en industrie

que la combustion des gaz amène forcément une économie. On ne se rend pas assez compte que cette combustion exige une certaine quantité d'air froid qui se réchauffe et se met en équilibre de température avec le foyer, aux dépens de la formation de la vapeur, puisque toute la chaleur employée à réchauffer l'air froid est perdue pour le but principal.

Ceci explique comment tant de tentatives de ce genre, après avoir donné de bons résultats dans des expériences faites avec soin, n'en donnent plus dans la pratique, alors que l'on est forcé de remettre aux soins d'un chauffeur inintelligent ou indifférent la conduite si délicate de l'injection de l'air dans le foyer.

Nous ne parlerons que pour mémoire des nombreuses dispositions particulières pour les appareils de détente fixes et variables. Nous aurons l'occasion d'en décrire quelques-uns. Reconnaissons cependant que la coulisse de Stephenson continue à être adoptée, sinon généralement, au moins sur la plus grande échelle.

MACHINES DE BATEAUX.

L'Angleterre a fait une magnifique exposition de machines de bateaux, et rien de plus parfait comme exécution que la machine de M. John Penn, de six cents chevaux de force et commandée par le gouvernement espagnol.

Nos constructeurs reconnaitront par l'examen de cette machine la supériorité évidente qui résulte de l'emploi intelligent d'outils de grandes dimensions. Ils verront que l'habile et éminent constructeur qui a fait les plans et la construction a apporté dans celle-ci les soins minutieux consacrés ordinairement aux machines de précision. Ces soins, que nous avons retrouvés dans les ateliers de M. John Penn et que nous avons entendu, sinon critiquer, trouver au moins exagérés, peuvent-ils cependant être plus nécessaires qu'alors que

des machines doivent satisfaire aux exigences de longues traversées sans relâche, sans moyen de réparation.

Nous avons eu l'occasion de nous assurer qu'une machine de navigation de M. John Penn, destinée à un navire faisant le service entre Melbourne (Australie) et Liverpool, n'a, pour ainsi dire, exigé aucune réparation depuis sept ans, ce service ayant été fait régulièrement et sans autre interruption que les séjours forcés à Liverpool et en Australie.

Les mêmes soins se rencontrent du reste dans les machines des autres principaux constructeurs anglais.

La France a exposé une machine de navigation de 400 chevaux destinée à une frégate piémontaise, et qui est d'une belle exécution. Elle sort des ateliers de la Compagnie des forges et chantiers de la Méditerranée et son succès pratique est garanti déjà, une machine semblable ayant été montée sur la frégate piémontaise « *la Regina.* »

Elle présente une disposition particulière. Afin de ménager l'espace et de rendre la machine plus compacte, on a pratiqué dans les condenseurs des logements dans lesquels pénètrent les bielles des pistons à chaque révolution. Cette disposition amène en même temps un équilibre plus parfait entre les cylindres et les condenseurs.

Une autre machine française, d'un constructeur du Havre, M. Nillus, est très-remarquable par une excellente disposition.

Un établissement suisse, situé à Zurich, a exposé une belle machine de navigation destinée à un navire de la mer Noire et construite d'après un modèle déjà en usage. Il est remarquable qu'à Zurich on puisse lutter avantageusement avec des pays mieux placés, sous le rapport de toutes les matières premières et de la main-d'œuvre, pour des constructions de cette nature. C'est un nouvel exemple de ce que peuvent produire l'intelligence et l'économie bien entendue.

Nous constaterons que les machines à cylindres oscillants sont généralement abandonnées et avec raison.

L'Angleterre est dans une situation exceptionnelle pour la construction des machines de bateaux. Ses propres besoins suffiraient amplement pour alimenter les nombreux établissements qu'elle possède, mais ils se développent de plus en plus, les marines étrangères ne cessant de faire des commandes là où elles trouvent des modèles que leur pratique étendue a fait admettre et que l'on perfectionne tous les jours encore. Nous ne pourrions conseiller à notre industrie de s'attacher plus spécialement à ce genre de fabrication, quoique la Société Cockerill y ait des succès très-mérités; mais le marché belge ne pourra jamais lutter avec avantage contre des ateliers dans lesquels on trouve en montage à la fois jusqu'à huit machines de bateaux, de mille chevaux chacune, et qui, situés sur la Tamise, sont dans des conditions exceptionnelles pour fournir au monde entier.

A l'Exposition de Paris, en 1855, la Suède s'était distinguée d'une manière toute particulière par l'exposition d'une machine de bateau sortant des ateliers de l'usine de Motala, et qui avait fait accorder à cette usine la grande médaille d'honneur. Cette année encore, la Suède a tenu une place honorable, et la machine de bateau qu'elle a envoyée à Londres présentait une disposition remarquable.

MM. Frestaduis et W. de Bergsund, qui ont exposé cette machine, l'ont établie d'après le système de Wolf, mais les deux cylindres de Wolf, au lieu d'être placés latéralement, comme on le fait généralement, sont horizontaux et concentriques. Le premier, destiné à la vapeur à haute pression, occupe le centre du grand cylindre d'une capacité cinq fois plus considérable que le premier.

La vapeur, après avoir agi à haute pression dans le petit cylindre, se rend dans le second, et elle travaille à détente pour se rendre ensuite dans les condenseurs.

La communication entre les deux cylindres est établie au moyen d'un tiroir.

Il est évident que cette disposition fait disparaître, pour ainsi dire,

ce que l'on nomme avec raison les espaces nuisibles, et qu'il doit résulter de son emploi une notable économie de combustible.

Tout en reconnaissant qu'elle est entièrement nouvelle et digne d'éloges, nous devons cependant faire remarquer qu'elle rend difficiles la visite et surtout l'entretien des cylindres.

MACHINES FIXES.

Si l'Angleterre a montré une incontestable supériorité en ce qui concerne les machines de bateaux, il n'en a pas été de même pour les machines fixes, et nous devons constater que les constructeurs français n'ont été dépassés par aucune autre nation, tant pour l'excellente disposition de leurs machines que pour leur bonne construction.

Nos industriels étudieront avec fruit les machines de MM. Farcot père et fils, et de M. Lecouteux. Ils y trouveront des inventions ingénieuses et réellement nouvelles, appliquées déjà en France sur une grande échelle, mais que, nous regrettons de le dire, nous n'avons vues encore dans aucun de nos ateliers en Belgique.

Nous citerons surtout le modérateur à bras de MM. Farcot et fils, qui mérite une description spéciale.

Nous avons dit dans la première partie de ce rapport que le régulateur à boules, ou modérateur de Watt, donne des résultats très-imparfaits; c'est à cette imperfection que MM. Farcot et fils sont parvenus à porter remède.

Le modérateur, très-efficace quand il s'agit de faibles différences dans la marche d'une machine et rendant alors des services bien appréciés, perd cependant tous ses avantages lorsqu'il est employé dans des conditions qui exigent de grandes variations dans le travail.

Tel est le cas dans les filatures où l'on arrête quelquefois toute une salle de métiers, et dans les ateliers de construction où une

forte machine fait marcher successivement ou simultanément une série d'outils puissants. Que se passe-t-il quand on arrête une partie de ces outils? Le modérateur agit immédiatement et diminue l'introduction de la vapeur, ainsi que le travail produit. Mais cette diminution de force est-elle de nature à satisfaire aux exigences de la fabrication? Évidemment non : elle a pour effet de changer la vitesse de la machine, et il en résulte une irrégularité permanente, pour ainsi dire, dans le travail.

Le modérateur à boules, pour être parfait, devrait donc, tout en réglant la consommation de vapeur en rapport avec la force nécessaire, maintenir une vitesse constante.

Dans le modérateur actuel, il y a une corrélation intime entre chaque position du modérateur, l'introduction de la vapeur et la vitesse de la machine.

Dans le modérateur à bras croisés de MM. Farcot et fils, la même corrélation existe évidemment entre la position du modérateur et celle de l'ouverture d'introduction de la vapeur, mais, quel que soit l'écartement des boules, la vitesse est maintenue d'une manière constante par une disposition très-simple.

L'emploi du modérateur à bras croisés donne donc au travail une régularité parfaite, tout en maintenant tous les avantages de l'ancien.

Il résulte d'un rapport de M. Tresca, sous-directeur du Conservatoire des arts et métiers, qu'en 1860 plus de vingt-cinq grands établissements employaient ce modérateur avec un plein succès ; de plus, les expériences faites sous les yeux de ce savant ingénieur ont constaté que des variations brusques de trois à vingt chevaux ont été produites sans amener aucun changement dans la vitesse des machines.

Nous ne pouvons donc assez appeler l'attention de nos industriels sur cette amélioration remarquable.

On fait agir ordinairement le modérateur sur l'orifice d'introduction et l'on sait qu'il ferme ou ouvre plus ou moins un papillon,

suivant les variations que le service de la machine amène; mais, comme l'a parfaitement fait remarquer M. Tresca dans le rapport déjà cité, il serait bien plus avantageux d'établir la communication entre le modérateur et la détente variable; aussi, c'est ce que MM. Farcot et fils ont fait, et leur modérateur agit à l'aide de cames sur les organes de distribution de la vapeur. Cette disposition, quoique bien peu usitée, n'est cependant pas nouvelle, et il y a longtemps que M. Maudslay l'a mise en usage; nous ne pouvons d'ailleurs assez la recommander.

Les machines de MM. Farcot et fils présentent divers autres perfectionnements, parmi lesquels nous devons signaler une disposition qui permet d'utiliser, pour la condensation, l'eau froide introduite pendant l'intervalle de deux échappements. On a disposé à cet effet, dans le condenseur, des tôles percées qui laissent échapper l'eau injectée dans ce condenseur, la divisent et amènent ainsi un double résultat : un meilleur équilibre de température de l'eau du condenseur et une diminution de température dans les couches supérieures.

La contre-pression produite par la tension de la vapeur qui existe toujours dans le condenseur, doit donc diminuer, en raison de l'abaissement de la température des couches supérieures de l'eau du condenseur.

Nos industriels étudieront avec fruit les machines de MM. Farcot et fils. Elles sont, non-seulement d'une exécution parfaite, mais produisent une économie notable de combustible, conséquence de tous les perfectionnements qu'elles présentent.

Nous reviendrons, au chapitre des chaudières, sur le générateur tubulaire à foyer et à faisceaux tubulaires mobiles, qui fait partie aussi de leur exposition et qui mérite un examen particulier.

La grande machine fixe de M. Lecouteux se distingue aussi par de bonnes dispositions et une construction qui ne laisse rien à désirer.

M. L.-A. Quillacq, d'Anzin, a exposé une machine à vapeur horizontale à deux cylindres, pour l'extraction de la houille et destinée à l'un des puits de la Compagnie des mines d'Anzin.

Cette machine, quoique d'une grande légèreté, est établie avec solidité sur des bâtis en fonte dont le placement est facile. La distribution de la vapeur se fait par le tiroir de M. Henrez, ingénieur à Marchiennes-au-Pont, combiné avec la coulisse de Stephenson.

Toutes les pièces de cette belle machine ne laissent rien à désirer et sont facilement accessibles. Son succès pratique a été constaté par une série d'expériences, et elle est construite d'après un type adopté déjà dans vingt-huit établissements et pour des machines variant de six à deux cents chevaux.

Comme nous l'avons déjà dit, les machines horizontales sont généralement adoptées, et l'exposition belge en offre des exemples remarquables.

Les trois machines belges exposées, dont une en dessin seulement, mais représentant une machine en usage depuis deux ans déjà, sont horizontales.

Celle de M. Scribe, de Gand, est du système Wolf. Sa disposition est réellement nouvelle. Elle consiste principalement dans la position des deux cylindres qui, au lieu d'être juxtaposés, sont dans le prolongement l'un de l'autre. La machine occupe donc moins d'espace : elle repose sur un seul et même bâti en fonte et n'exige que des fondations ordinaires. Comme toutes les machines horizontales, elle présente, sur les machines à balancier, une économie considérable de matières. En outre, débarrassée des lourds organes des machines à balancier, qui absorbaient, pour être mis en mouvement, une partie de la force motrice, elle réalise encore de ce chef une économie importante.

L'application de la machine de M. Scribe dans une des principales filatures de Belgique, à la Société linière gantoise, a permis de s'assurer d'une manière indubitable qu'elle réalisait une économie

de 18 p. c. sur une machine à balancier de même force, et dont les dimensions du cylindre étaient exactement semblables.

Quoique la comparaison n'ait pas fait l'objet d'expériences rigoureuses, puisqu'elles n'auraient pu être faites sans arrêter en partie la filature, et que les chaudières fournissent simultanément la vapeur pour les machines et celle nécessaire pour les métiers dits *continus*, la pratique de tous les jours a cependant donné la preuve la plus complète que la machine de M. G. Scribe faisait marcher constamment soixante continus à filer le lin, alors que la machine à balancier, présentant les mêmes dimensions de cylindres, ne pouvait en faire marcher que cinquante.

Les avantages de la machine de M. G. Scribe ont été généralement reconnus, et trente-six machines de ce système, représentant sept cent quatre-vingt-treize chevaux de force, sont employées déjà en Belgique, en Piémont, en Russie et en Hollande.

Elles conviennent parfaitement dans ce dernier pays, à cause de la facilité de placement qu'elles présentent. On sait la difficulté que l'on rencontre pour l'établissement de fondations suffisantes en Hollande, et combien il importe, dans ce pays plus que partout ailleurs, de diminuer le poids des machines et de rendre solidaires toutes les parties principales qui les composent.

Le jury de la VIIIe classe, en accordant à M. G. Scribe la médaille, a reconnu les services que cet habile fabricant a rendus à l'industrie, par la nouvelle disposition de la machine que nous venons de décrire.

M. de Landsheer, directeur de la Société linière de Bruxelles, a exposé le plan, les coupes et l'élévation d'une machine à vapeur horizontale, système de Wolf, à mouvement inverse des pistons, et pour laquelle il a été breveté en 1837.

Ce plan ne représente pas un projet encore à l'état théorique, mais reproduit la machine de deux cents chevaux de force qui fait marcher toute la filature de la Société linière de Bruxelles. Cette circonstance surtout a appelé l'attention du jury qui avait reconnu,

de prime abord, l'excellente disposition de la machine de M. de Landsheer, mais qui y a attaché d'autant plus d'importance qu'il a pu se rendre compte de ses résultats pratiques.

L'ensemble de la machine se compose de deux machines horizontales, système Wolf, attelées à un même arbre, chacune des machines présentant les deux cylindres de toute machine de Wolf.

Les dispositions nouvelles et les principaux perfectionnements qu'elles présentent se résument ainsi :

Les cylindres juxtaposés sont en communication, de manière que la vapeur qui a travaillé dans le petit cylindre entre directement dans le grand cylindre du même côté que celui de la sortie de la vapeur.

C'est le contraire de la disposition généralement adoptée dans les machines du système de Wolf, la vapeur se rendant du petit cylindre dans le grand, après avoir parcouru tout un conduit qui se soude au côté du grand cylindre opposé à celui de l'orifice de sortie du petit.

La disposition adoptée par M. de Landsheer et dont le jury de la VIII[e] classe ne connaissait aucun autre exemple, supprime un conduit inutile et réduit, par conséquent, les espaces nuisibles, c'est-à-dire ceux contenant de la vapeur sans qu'elle produise du travail.

Mais cet avantage, quelque économie qu'il en résulte, n'est pas comparable à celui de produire la marche des pistons en sens inverses, et, par conséquent, l'équilibre des bielles et des manivelles autour de l'arbre moteur, dans quelque position des pistons que ce soit. C'est là un perfectionnement remarquable et qui, tout en diminuant la fatigue de l'arbre, en réduisant les effets de torsion, amène une régularité parfaite.

Ainsi, M. de Landsheer a réuni à tous les avantages que présentent déjà les machines horizontales, c'est-à-dire à la facilité de fondations et d'établissement, à l'économie des matières et de combus-

tible, à la réduction d'espace et à la facilité d'accès, une disposition entièrement nouvelle.

Ce ne sont pas les seuls perfectionnements que présente cette belle machine : différents autres, très-pratiques, doivent être signalés aussi.

On sait qu'il arrive fréquemment que l'eau de condensation de la vapeur, entraînée dans les cylindres, en amène la rupture et toutes les suites désastreuses qui en sont la conséquence. C'est surtout au moment de la mise en train des machines, alors que la vapeur est très-chargée d'eau, que ce grave danger est à redouter. M. de Landsheer, en plaçant les lumières de sortie dans la partie inférieure des cylindres, a obvié complétement à cet inconvénient.

La pompe à air est mise en mouvement par une petite manivelle en fer forgé, moyen bien préférable à celui usité ordinairement et qui consiste dans un excentrique qui demande des soins continuels et dispendieux.

La disposition générale de toutes les pièces de la machine de M. de Landsheer est très-simple et très-élégante.

L'expérience faite à la filature de la Société linière de Bruxelles, depuis deux ans et demi, a démontré que la machine de M. de Landsheer fait marcher régulièrement dix-neuf mille broches de filature, ce qui représente une force de deux cents chevaux.

Une machine semblable coûte cinquante mille francs, et l'on ne peut s'empêcher d'admirer combien les perfectionnements des machines, en général, ont été grands depuis quelques années, en constatant que leur prix est tombé de cinquante p. c.

Le jury de la VIIIe classe, appréciant tous les mérites de la machine de M. de Landsheer, lui a décerné une médaille avec la mention qu'elle était motivée par la bonne disposition et son succès pratique (*Good arrangement and practical success*).

Parmi les machines qui ont été le plus simplifiées depuis quelques années, on doit compter les machines soufflantes.

Celles généralement en usage dans les usines de Belgique sont les machines à clapets qui exigent des espaces étendus, une grande dépense d'établissement et une plus grande encore par des réparations continuelles. Depuis quelque temps cependant, on les a remplacées par des machines soufflantes horizontales à tiroir et à action directe. Souvent, dans le même établissement, on peut voir les deux systèmes fonctionner à côté l'un de l'autre, et un seul coup d'œil permet d'apprécier l'économie que réalise le second sur le premier.

Mais tous deux présentent des imperfections auxquelles on cherche continuellement à remédier, et, sous ce rapport, la machine soufflante que nous allons décrire présente un véritable intérêt.

M. L. Pérard, constructeur à Liége, a exposé dans le compartiment belge une machine soufflante, à disques métalliques distributeurs et à mouvement rotatif continu, construite d'après un projet de M. Fossey, ingénieur à Lasarte (Espagne) et inventeur du principe de cette machine.

M. Fossey a voulu remédier aux deux défauts principaux des deux systèmes de machines soufflantes le plus en usage : celui à clapets, qui entraine une perte d'effet utile, des frais considérables d'entretien et même des arrêts multipliés par la mise hors service qu'amènent les chocs, et enfin une grande dépense ; celui des machines soufflantes à grande vitesse, à tiroir et à action directe, qui, au point de vue des frais d'établissement, constitue déjà une amélioration remarquable.

M. Fossey, dans la machine dont il est inventeur, a supprimé complétement les clapets et les appareils de distribution par tiroir, et les a remplacés par des distributeurs composés de disques métalliques à mouvement rotatif continu.

Une description sommaire de la machine de M. Fossey fera saisir mieux son système et apprécier les avantages qu'il présente.

L'ensemble de la machine se compose de deux machines horizon-

tales attelées à un seul arbre de couche portant le volant, les manivelles de transmission et les organes de distribution et de détente de la vapeur.

Deux cylindres soufflants correspondent aux cylindres des deux machines et sont fixés sur le même bâti en fonte.

Chacun des cylindres soufflants est entouré d'une enveloppe laissant autour du cylindre un espace annulaire dans lequel l'air aspiré est refoulé par le piston pour s'écouler ensuite par une ouverture qui lui permet de se rendre au tuyau d'échappement. Les deux tuyaux d'échappement des deux cylindres se réunissent en un seul qui constitue le tuyau soufflant.

Les fonds des cylindres soufflants sont percés, vers la circonférence, d'ouvertures trapézoïdales régulièrement espacées et destinées à permettre l'aspiration de l'air extérieur par les pistons. Ces ouvertures sont alternativement ouvertes ou fermées par le mouvement de disques intérieurs tournant régulièrement. Ces mêmes disques mettent en communication ou ferment les orifices de sortie de l'air du cylindre, dans l'espace annulaire destiné à recevoir l'air refoulé qui est en communication avec le tuyau d'échappement.

Les disques mettent donc le cylindre en communication alternativement avec l'air extérieur et avec le tuyau de refoulement correspondant au réservoir de réception de l'air comprimé.

A chaque mouvement du piston, correspond un mouvement rotatif des disques, et le piston aspirant, du côté où les ouvertures d'entrée de l'air extérieur sont démasquées, refoule de l'autre côté l'air déjà contenu dans le cylindre.

La soufflerie se trouve donc établie d'une manière continue et régulière.

Le mouvement circulaire de chaque paire de disques est donné par un arbre horizontal parallèle à l'axe des pistons, portant, d'un côté, un pignon conique correspondant à un engrenage angulaire placé sur l'arbre de couche de la machine et, de l'autre,

un pignon droit engrenant une seconde roue dentée qui fait marcher, au moyen d'une troisième roue dentée, le disque auquel elle appartient.

Le nombre d'ouvertures trapézoïdales est de seize. A chaque coup double du piston, les ouvertures sont démasquées. Il faut donc seize coups doubles du piston pour une révolution complète des disques; le jeu de la machine a été réglé ainsi par les rapports des engrenages.

Cette disposition est fort simple et nous n'entrerons pas ici dans les détails d'exécution qu'elle exige, aucun d'eux n'étant spécial à la machine même et tous reproduisant ce qui est fait en pareil cas pour produire des mouvements dont on a besoin.

Le jury de la VIII[e] classe a fait marcher la machine sous ses yeux. Sans pouvoir faire d'expériences précises, ce qui était impossible à cause de la quantité de machines qui devaient marcher simultanément à l'Exposition et de l'irrégularité de vitesse et de force qui en était la conséquence, le jury a cependant pu s'assurer que la marche était régulière, la soufflerie fortement alimentée et le jeu de tous les organes d'une grande facilité.

L'ensemble de la machine étant compact, elle exige donc peu de dépenses d'établissement et des locaux de peu de surface.

La machine de M. Fossey est en usage en Espagne depuis quelque temps, mais pour un petit fourneau au bois seulement. Elle a donné d'excellents résultats, et il devait en être d'autant plus ainsi que ce système s'applique parfaitement dans le cas de hauts fourneaux de peu d'importance, et qui ne pourraient supporter les frais d'établissement de machines dispendieuses sans que le prix de la fonte ne dépassât des limites raisonnables.

Mais la machine de l'Exposition est destinée à un haut fourneau pouvant donner une production de vingt-cinq à trente tonnes par jour, et par conséquent des plus grandes dimensions généralement usitées. Nous ne doutons pas de son succès dans ce cas et nous

signalons la machine Fossey comme appelée à rendre d'excellents services.

L'exécution de la machine ne laisse rien à désirer et le jury de la VIIIe classe a récompensé l'inventeur et le constructeur en accordant la médaille à chacun d'eux.

CHAUDIÈRES DE DIVERS SYSTÈMES.

APPAREILS DE SURETÉ.

La Belgique n'a exposé aucune chaudière d'un système nouveau. L'Angleterre a présenté dans les chaudières qui alimentaient les machines de l'annexe une installation remarquable faite par M. Hick, qui, en sa qualité de membre de la VIIIe classe du jury, n'a pu recevoir la récompense qu'il avait si bien méritée, ainsi que son collègue, M. John Penn. Mais la France a exposé différents systèmes que nous examinerons successivement et qui intéressent nos industriels au point de vue économique. Ce sont ceux de MM. Farcot et fils, Zambeaux, Hidiart et Joly, Laurens et Thomas.

Nous avons déjà cité MM. Farcot et fils pour leurs belles machines et leurs ingénieuses dispositions. La chaudière qu'ils exposent est un générateur tubulaire à foyer en faisceau tubulaire mobile pour faciliter le nettoiement. Cette disposition d'un foyer et de tubes s'enlevant avec facilité et se séparant du corps de la chaudière a été employée par MM. Houget et Teston dans la locomobile qu'ils exposent et sur laquelle nous reviendrons. Sans connaitre ce qu'avaient fait MM. Farcot et fils, MM. Houget et Teston ont été amenés à adopter la même disposition par les avantages incontestables qu'elle présente.

MM. Farcot et fils, dans leur générateur, augmentent beaucoup

la surface de chauffe; l'application de leur système a donné d'excellents résultats.

MM. Hidiart et Joly ont exposé une chaudière qu'ils appellent *chaudière inexplosible*, à vapeur instantanée.

Le principal caractère de cette chaudière est de diviser l'eau qu'elle contient dans un grand nombre de bouilleurs, ce qui permet d'amener très-rapidement la production de la vapeur.

L'inexplosibilité de ce genre de chaudières n'est pas du tout parfaite, mais il est certain que les cas d'explosion qu'elles pourraient présenter n'auraient pas du tout la gravité des explosions ordinaires. En effet, il est probable que ces explosions se borneraient à des ruptures partielles de tubes, sans importance et comme celles qui se présentent le plus souvent dans les chaudières des locomotives.

La chaudière de MM. Hidiart et Joly ne paraît pas destinée à devenir d'un grand usage, malgré les avantages incontestables qu'elle présente, et l'industrie a besoin de formes plus simples. C'est ce qui a empêché, jusqu'à présent, l'adoption d'une manière plus générale de chaudières tubulaires, malgré tous les avantages qu'elles présentent.

Les chaudières de MM. Laurens et Thomas et celles de M. Zambeaux sont aussi tubulaires et présentent toutes deux des dispositions recommandables; mais, nous le répétons, nous ne sommes pas convaincu que ces chaudières conviennent à l'industrie, et nous pourrions citer plusieurs établissements qui, après les avoir installées, n'ont pas hésité, en présence des soins continuels qu'elles exigent, des nettoyages fréquents, des ruptures de tubes, etc., à revenir aux chaudières ordinaires.

Nous en accusons surtout l'insouciance et l'ignorance des chauffeurs et de leurs aides, mais malheureusement, dans la pratique, il faut compter avec les défauts que l'on rencontre, et c'est une des sagesses du fabricant de se prémunir contre eux.

Les chaudières de M. Hick que les membres du jury de la

VIIIe classe ont examinées avec intérêt, étaient au nombre de neuf. Elles sont à double foyer intérieur et ne présentent d'ailleurs rien de remarquable, si ce n'est leur parfaite exécution et le mode de réunion des diverses parties cylindriques qui forment la chaudière proprement dite et qui en fortifient complétement les anneaux.

Cette disposition est très-simple et très-pratique.

Nous ne citerons que pour mémoire des dispositions de chaudières de différentes natures et de différents pays, notamment d'Amérique, et qui ne peuvent supporter l'examen.

Le seul enseignement à tirer de l'Exposition sous le rapport des générateurs, c'est que, si tout le monde est bien d'accord sur la bonté et l'efficacité des systèmes tubulaires, ils n'en sont pas plus en usage, uniquement encore à cause de l'inexpérience et de la négligence des agents chargés de les surveiller. Il faut donc s'appliquer à développer chez eux l'instruction et la vigilance, et l'on aura ainsi créé deux nouvelles sources d'économie et de sécurité, car il est bien reconnu que la meilleure garantie, la seule, pour ainsi dire, contre les explosions, réside dans les soins éclairés des chauffeurs.

Nous avons parlé plus haut de l'installation des chaudières de l'Exposition même. Comme particularité autre que leur construction, elles présentaient l'application du système Clark pour brûler les gaz produits par la combustion.

Ce système consiste dans une injection de vapeur qui, en entraînant une grande quantité d'air, amène ainsi une combustion beaucoup plus complète. Nous tenons de M. Hick lui-même que le système Clark donne d'excellents résultats et est le plus généralement employé en Angleterre. Il diffère de ceux qui lui sont analogues par la position des tuyaux d'injection, ceux-ci étant placés de manière à amener la vapeur au-dessus de la flamme et non dans la flamme elle-même.

Nous avons fait, dans la première partie de ce rapport, une observation générale sur le peu d'économie qui résulte ordinairement de

la combustion des gaz au moyen d'un excès d'air, tout en reconnaissant que cette opération bien conduite peut donner de très-bons résultats; mais, quelle que soit l'opinion à cet égard, il est incontestable que l'application des procédés propres à amener la combustion des gaz a produit d'excellents résultats au point de vue de la diminution des fumées de cheminées, et, dans les grandes villes industrielles, c'est là un avantage que l'on ne peut assez signaler.

Nous n'entrerons ici dans aucun détail sur les moyens d'empêcher les incrustations. La plupart sont d'une complication peu pratique. Le plus curieux est celui qui consiste à précipiter sur des plaques l'eau d'alimentation, portée déjà à une température assez élevée, et à l'épurer ainsi, en recueillant sur ces plaques les sels qui produiraient des incrustations. Pour que cette disposition soit préférable à toutes celles, bien plus simples, connues de tous les industriels, il faut que l'eau dont on dispose soit tellement surchargée de sels qu'elle nécessite une véritable épuration. C'est un cas qui se présente assez souvent dans l'exploitation des mines où l'on est obligé de se servir, pour l'alimentation des chaudières, d'eau extraite des mines mêmes.

L'Exposition présentait un nombre considérable d'appareils de sûreté de toute nature. Généralement ces appareils étaient bien traités, et les indicateurs magnétiques de M. Lethuiller-Pinel méritent d'être signalés.

Nous ne pouvons cependant trop conseiller de multiplier les appareils de sûreté, et surtout de trop compter sur les moyens mécaniques de régler l'alimentation au moyen de ces appareils. Ils exigent tous une certaine délicatesse d'organes qui les exposent à des dérangements fréquents, et la multiplication de ces appareils dans un même établissement donne une sécurité qui amène bientôt de la négligence. Dans ce cas, la moindre circonstance qui empêche le jeu de l'appareil réglant l'alimentation peut entrainer de grands désastres.

LOCOMOBILES.

L'Exposition était très-riche et très-nombreuse au point de vue des machines locomobiles, et il ne pouvait en être autrement, depuis l'application de plus en plus étendue de ces machines à l'industrie, à l'agriculture surtout et aux grands travaux de construction.

En Angleterre, les locomobiles sont employées même pour les transports des marchandises sur des routes ordinaires, quoique exceptionnellement encore, et il existait à l'Exposition plusieurs spécimens de locomobiles consacrées à cet usage.

Pendant la durée de l'Exposition, les membres du jury ont pu constater, dans les rues de la ville de Londres même, que l'on employait des locomobiles à la traction de pièces mécaniques d'un poids considérable.

Quoi qu'il en soit, c'est encore par exception et beaucoup plus à titre d'essai que les locomobiles sont employées aux transports, et jusqu'à présent on ne peut dire que les résultats aient été favorables. Il y a vingt-cinq ans maintenant que des essais semblables ont été tentés à Bruxelles, et ils ont été continués depuis, sans que l'on soit parvenu à détruire les obstacles qui s'opposent à leur réussite, obstacles qui résultent principalement du poids des machines, des difficultés du profil des routes à parcourir et du peu d'égalité et de résistance du sol.

Quant à l'application des locomobiles à l'agriculture et aux travaux de construction, on ne peut assez la recommander sous tous les rapports.

Deux exposants belges, tous deux récompensés par la médaille, MM. Houget et Teston et MM. Cail, Halot et Cie ont soumis à l'appréciation du jury deux locomobiles extrêmement remarquables au triple point de vue de l'exécution, de l'économie de construction et de

l'économie de combustion. Les membres du jury de la VIIIe classe ont constaté unanimement que ces locomobiles ne laissaient rien à désirer.

Celle de MM. Houget et Ch. Teston, de Verviers, de six chevaux seulement, mais pouvant fonctionner à la pression de six atmosphères effectives et donner alors une puissance de neuf à dix chevaux, présentait une chaudière tubulaire *amovible*, c'est-à-dire disposée de façon à ce que l'on puisse retirer extérieurement tout le système du foyer et des tubes.

Nous avons déjà vu que cette disposition avait été mise en usage avec grand succès par MM. Farcot et fils.

La locomobile exposée par MM. Cail, Halot et Cie est d'un système aussi simple qu'économique : elle est construite d'après un type qui a été soumis au Conservatoire des arts et métiers, à Paris, à des expériences qui ont démontré que la consommation des machines de ce type n'était que de deux et demi à trois kilogrammes par force de cheval et par heure.

L'exposition de MM. Houget et Teston, ainsi que celle de MM. Cail, Halot et Cie, démontrent que nos industriels et nos constructeurs trouveront en Belgique même les locomobiles qui leur seront nécessaires et que nos fabricants sont en mesure de fournir, dans les meilleures conditions d'exécution et de prix, les locomobiles qui leur seront demandées.

Mais la perfection des produits de leurs concurrents anglais, français et allemands ne doit pas moins leur être signalée; ils y trouveront un motif de maintenir leur fabrication au même point pour ne pas être dépassés par leurs rivaux.

L'usage des locomobiles commence seulement à se répandre et, dans un avenir peu éloigné, leur application étendue créera un nouveau débouché pour notre industrie. Dans tous les pays de grande culture les locomobiles sont appelées à rendre de grands services; c'est ce qui a été parfaitement compris en Angleterre et ce que l'on commence à comprendre en Hongrie et en Pologne.

INSTRUMENTS DE PESAGE.

Nous n'avons rien à signaler de nouveau en ce qui concerne les instruments de pesage autres que ceux de précision. L'exécution des diverses bascules exposées était généralement parfaite et nos fabricants se sont montrés à la hauteur de leurs concurrents.

Nous ne pouvons entretenir nos lecteurs d'améliorations de détails qui ne constituent pas une invention : plusieurs sont ingénieuses et sont de véritables simplifications.

Des compteurs à eau étaient exposés en grand nombre.

Celui de M. Sacré, de Bruxelles, est très-recommandable par son ingénieuse simplicité et par le bas prix auquel il peut le livrer. M. Sacré a mis ainsi à la portée de toutes les industries un instrument qui, généralement d'une construction compliquée, non-seulement est d'un prix très-élevé, mais encore est sujet à de fréquentes et difficiles réparations.

Nous ne parlerons plus que pour mémoire des différents dynamomètres. Ils diffèrent peu les uns des autres; toutefois celui de M. Taurinnes mérite une mention spéciale.

POMPES DE TOUTE NATURE.

On a retrouvé à l'Exposition de 1862 toutes les pompes que l'on avait vues aux Expositions précédentes; quelques-unes ont continué à étonner le public par la masse énorme d'eau qu'elles soulevaient et rejetaient en larges nappes dans de vastes réservoirs disposés au milieu des salles.

Mais le public ne se rend généralement pas compte de la force employée et du rapport entre la force et le produit.

Le jury a dû consacrer de longues séances à l'examen d'une foule de dispositions plus ou moins ingénieuses; son attention a été surtout appelée sur les pompes à force centrifuge et les pompes à chapelet. Ces pompes sont appelées à rendre de grands services, soit dans les travaux publics, soit dans les dessèchements de marais, c'est-à-dire chaque fois que leur établissement ne doit pas être de longue durée; mais pour des épuisements réguliers et continus comme ceux des mines, nous ne pourrions les conseiller, car nous avons la conviction qu'elles sont sujettes à des réparations fréquentes et en outre que leur emploi serait peu économique.

La pompe à chapelet de M. Murray et celle de M. Bastier sont les plus remarquables.

La première se compose de chaines en fer retenant des plateaux en bois régulièrement espacés et mis en mouvement dans un logement ménagé pour les plateaux. Cette pompe est très-solidement établie.

Celle de M. Bastier est la reproduction d'une idée que M. de Prony a exposée dans son ouvrage dès 1790 « *l'Architecture hydraulique*, » mais dont M. Bastier a tiré un excellent parti au moyen du caoutchouc.

La pompe de M. Bastier est formée d'une chaine portant des pistons en caoutchouc et traversant un tuyau en fer émaillé intérieurement. Cette pompe est parfaitement établie et M. Bastier est parvenu à éviter ou à diminuer au moins considérablement les frottements, en donnant aux rondelles de caoutchouc formant piston un diamètre inférieur à celui du tuyau dirigeant et en réduisant un peu le diamètre de celui-ci à l'entrée inférieure.

Nous le répétons, sans le caoutchouc cette pompe perdrait une partie de son mérite, mais cette précieuse substance est devenue un des principaux éléments des pompes, et M. Perreaux en a tiré un

parti vraiment remarquable et nouveau en faisant, d'une seule pièce, des pistons-valves qui permettent d'établir en un instant une pompe provisoire.

Ces pistons-valves sont formés d'une seule pièce de caoutchouc conique à la partie supérieure et circulaire à sa partie inférieure. La partie supérieure est fendue et la partie inférieure forme le piston proprement dit; on comprend le jeu d'une pièce semblable placée dans un corps de pompe.

Pendant le mouvement ascensionnel du piston, les lèvres de la fente de la partie supérieure restent fermées et la pompe est aspirante; pendant la descente elle devient foulante, les lèvres s'ouvrant sous la pression de l'eau.

Cette invention est réellement remarquable; toutefois on ne peut se dissimuler qu'elle n'est applicable que temporairement et pour de faibles dimensions, à cause de la perte de force et des réparations fréquentes que son emploi exigerait dans d'autres conditions.

MM. Letestu et Farcot et fils ont présenté des pompes qui ne laissent rien à désirer. Celles de M. Letestu sont bien connues et ont valu à leur inventeur une réputation et des récompenses bien méritées. Celle de MM. Farcot et fils est à la hauteur de tout ce que ces habiles industriels construisent et elle a reçu la sanction de l'expérience par son application, sur une grande échelle, à Paris même.

Nous ne pouvons passer en revue ici toutes les pompes présentées et nous devons nous borner à citer les plus remarquables.

Les pompes à incendie se trouvaient en grand nombre dans toutes les salles, celles que l'on avait disposées pour le service de l'Exposition étant exposées elles-mêmes par les fabricants. Une commission spéciale s'est livrée à des expériences sur ces pompes et elle a comparé les résultats donnés par les pompes à vapeur avec les pompes à bras. L'avantage est resté aux premières naturellement et il a été constaté que l'objection faite ordinairement sur la lenteur

de leur mise en train n'avait aucune valeur. En effet, en moins de dix minutes la pompe à vapeur de MM. Shand et Maron a été mise en mouvement et la vapeur a été produite dans le même temps à une pression de sept atmosphères effectives.

Nous ne pouvons assez appeler l'attention de nos administrations municipales sur les pompes à vapeur et sur la nécessité d'en placer dans chaque dépôt important de pompes à bras. Nous avons vu à Anvers, lors de l'incendie de l'entrepôt Saint-Félix, les immenses services rendus par la pompe à vapeur d'un industriel, M. Wood, et il a été reconnu que seule elle a donné des quantités suffisantes pour combattre avec quelque succès un incendie considérable.

Les presses hydrauliques exposées ne présentaient aucune particularité bien remarquable et il en est de même des béliers hydrauliques. Dans tout l'ensemble des pompes en général les bases restent les mêmes : des dispositions de détails variant à l'infini sont employées par tous les fabricants, mais il est rare, il faut bien le dire, d'en rencontrer qui remplissent les véritables conditions d'une invention nouvelle.

GRUES ET APPAREILS DE LEVAGE.

L'Exposition était riche en appareils de levage et il ne pouvait en être autrement, le développement des chemins de fer exigeant dans les gares et les ateliers de nombreux et importants engins de cette nature.

Beaucoup de ces grues sont manœuvrées par la vapeur et quelques-unes sont d'une grande puissance.

Nous devons signaler les grues du système Neustadt dont l'application devient de plus en plus générale et qui présentent d'excellentes dispositions.

La plupart des grues exposées ont entre elles, du reste, des points communs qui les font toutes dériver du même principe ; l'Exposition de 1865 a reproduit généralement ce que nous avions déjà vu à l'Exposition de 1855.

M. Amstrong a présenté tout un ensemble de grues avec cabestan et appareils hydrauliques qui nous a paru très-ingénieux, mais qui rencontrera peu d'imitateurs dans notre pays et dont la description compliquée exigerait quelques dessins.

Les Anglais ont exposé en grande quantité des crics hydrauliques qui donnent lieu à bien des critiques et que nous ne pourrions conseiller dans les pays du Nord, où un simple abaissement de la température peut les mettre hors d'usage. MM. Winand, de Goffontaine-Fraipont, a présenté à l'examen du jury de la VIIIe classe un cric dont l'emploi ne peut être assez conseillé, et dont la crémaillère est toujours maintenue dans sa position à mesure qu'elle monte, sans qu'il soit nécessaire de l'enrayer et de s'en occuper sous ce rapport. Il en résulte une sécurité qui rend cet instrument très-recommandable. La crémaillère est rendue libre, du reste, avec une extrême facilité.

J. Du Pré.



IXme CLASSE.

AGRICULTURE.

COMPOSITION DU JURY.

C.-E. **Amos, C. E.**, . . .	Londres, .	ingénieur consultant de la Société royale d'agriculture.
Col. **Challoner**, ...	Londres, .	
C.-J. Dannfelt, ...	Suède, . .	inspect^r de l'Académie royale d'agriculture.
E. Egan, ...	Autriche, .	membre de la Société impériale d'agricult.
Vic^te **Eversley, F. G. S.**,	Londres, .	membre du conseil de la Société royale d'agriculture.
J. Gibson, ...	Dalkeith, .	
B.-S. Jorgensen, . . .	Danemark,	président de la Société royale d'agriculture.
Wellington-Lee, . . .	États-Unis,	ingénieur civil.
Lord **Talbot de Malahide**, vice-président. . . .	Dublin, . .	
Hervé Mangon, secrétai^re.	France, . .	ingénieur du Corps impérial des ponts et chaussées.
L. de Mathelin, . . .	Belgique, .	membre du Conseil supérieur d'agriculture.
J. Miller, ...	Falkirk, . .	
J.-C. Morton, secrétaire,	Londres, .	éditeur de l'*Agricultural Gazette*.
Sir **Jos. Paxton, M. P.**, .	Londres . .	ingénieur et architecte.
Marquis **de Perales**, prés^t,	Espagne, .	président du Club agricole de Madrid.
J. Pintus, ...	Zollverein, .	constructeur, à Berlin.
Sir **John Villiers Shelley, M. P.**, ...	Londres, .	
G. Devincenzi, ...	Italie, . .	membre du Parlement, ancien ministre de l'agriculture.

ASSOCIÉ.

E. Moll, ...	France, . .	profess^r au Conservatoire des arts et métiers.

INSTRUMENTS AGRICOLES.

Dans l'intervalle de onze années, l'Angleterre et la France ont donné trois fois, en 1851, en 1855 et en 1862, un grand spectacle,

celui du monde lui-même représenté par les produits de tous les climats et par l'industrie de toutes les races.

Des rapports complets et détaillés ont fait connaitre ce qui, dans les Expositions universelles de 1851 et de 1855, formait la part des arts agricoles, et à quel degré de perfection ces arts étaient parvenus.

En qualité de juré belge, nous sommes de nouveau appelé à présenter le tableau des instruments agricoles qui figurent à l'Exposition de Londres de 1862.

Notre embarras est réel en rédigeant ce rapport. Nous devrons nécessairement tomber dans des redites, lorsqu'il s'agira de décrire les principaux engins aratoires exposés par tous les peuples; autrement, le caractère universel de l'Exposition de 1862 ne serait point connu et compris.

Dans le rapport de M. Moll de 1851, et peut-être dans celui de 1855, il y avait l'attrait de l'inconnu, qui pouvait poétiser la matière elle-même et sauver ainsi toute l'aridité du sujet.

Aujourd'hui, nous devons marcher dans des voies déjà explorées, dans des sentiers battus, en revenant même sur nos pas.

C'est là un inconvénient qui naît de la chose elle-même et nous devons le subir.

Toutefois, nous essaierons, dans les considérations qui termineront notre travail, de présenter quelques aperçus nouveaux sur l'enseignement qui doit sortir des Expositions universelles et sur les résultats que l'on doit en attendre pour les progrès agricoles.

EXPOSANTS.

Quels pays ont répondu à l'appel du Royaume-Uni? Quelles forces ont-ils mises en ligne pour cette lutte pacifique de l'industrie agricole ?

Nous avons tout résumé en un tableau (1) :

		EXPOSITION de 1855.	EXPOSITION de 1862.
Europe. — États du Nord.	Norwége	3	7
	Suède	11	22
	Danemark	3	5
	Russie	"	6
	Prusse	4	6
États du Centre	Angleterre	20	135
	Hollande	3	10
	Belgique	20	14
	France	164	42
	Autriche	10	20
	Bavière	"	2
	Saxe-Royale	2	"
	Wurtemberg	4	3
	Grand-Duché de Bade	1	"
	Mecklembourg	"	1
	Schweringen	"	1
	Suisse	3	3
États du Midi	Toscane	3	"
	États Sardes	2	1
	Rome	"	2
	Italie	"	42
	Portugal	"	"
	Espagne	"	"
Asie et Amérique	Indes anglaises	"	1
	Australie	"	1
	Nouveau-Brunswick	"	2
	Nouvelle-Écosse	"	1
	Colonies anglaises et Canada	9	"
	Colonies françaises	7	"
	Brésil	"	1
	États-Unis	5	12
	Nombre d'exposants	274	340
	Nombre de pays exposants	18	24

(1) Nous aurions voulu compléter le tableau en y insérant les pays qui ont pris part à l'exposition de 1851. Nous avons vainement cherché ces renseignements.

L'Angleterre, qui ne comptait que vingt exposants en France en 1855, en a cent trente-cinq à Londres en 1862; et la France qui, à Paris, en avait cent soixante-quatre, n'en compte plus que quarante-deux à Londres.

Cela se comprend : le peuple qui préside à l'Exposition universelle lutte chez lui, sur son propre sol et y apporte toutes ses forces.

La Suède, la Hollande, l'Autriche, l'Italie et les Etats-Unis ont notablement accru le nombre de leurs exposants à l'Exposition de 1862.

De nouveaux peuples y ont pris part, la Russie entre autres. La Belgique comptait vingt exposants à l'Exposition de Paris. A Londres, en 1862, elle n'en a plus que quatorze!

COUP D'ŒIL GÉNÉRAL SUR L'EXPOSITION.

Dans notre rapport de 1855, nous avons dit que l'Exposition de Paris était française avant tout. Cette fois, nous devons dire que l'Exposition universelle de Londres donne la supériorité à l'Angleterre. Jamais exposition d'un matériel agricole n'a été étalé aux yeux du public sous des dehors plus brillants. La Grande-Bretagne n'a rien négligé pour obtenir ce résultat; il a dépassé toute attente.

Beaucoup de ses constructeurs ont dépensé des sommes considérables pour donner le plus d'éclat possible aux compartiments qui leur étaient assignés.

Les fabricants anglais avaient demandé 200,000 pieds carrés pour renfermer leur outillage agricole; ils n'ont pu en obtenir que 20,000 de la commission organisatrice; ils étaient cent trente-cinq et plusieurs d'entre eux avaient exhibé, au palais de l'Exposition,

un plus grand nombre d'instruments qu'on n'en rencontre dans certaines expositions régionales de l'agriculture.

Aussi, toute l'annexe de l'Est du palais a-t-elle été occupée par l'Angleterre. Le compartiment anglais est, sans contredit, celui qui offre, aux nombreux visiteurs qui le traversent, le coup d'œil le plus brillant, par la variété, la perfection et le fini des instruments. Les constructeurs anglais, pour rehausser cette partie de l'Exposition, y ont mis un luxe de vernis, de couleurs et de dorures qu'on ne retrouve dans aucun des compartiments des autres nations; mais cette riche enveloppe couvre un fond excellent, et, à part cet excès d'ornementation, nous devons féliciter le mécanicien anglais pour les soins et la perfection qu'il a apportés à son travail.

Ces soins et cette perfection n'appartiennent pas seulement aux arts agricoles : on les retrouve partout dans toutes les sections de l'exposition anglaise qui remplissent le Palais de l'industrie.

D'abord la matière de tout cet immense outillage est le fer, et, en empruntant ce qui a déjà été exprimé sur l'Exposition universelle de 1862, dans la *Revue des Deux Mondes*, nous répéterons :

« L'Angleterre exerce, avant tout, son activité sur ses richesses métallurgiques. La houille engendre la vapeur et c'est appuyé sur les ressources de ce combustible, que l'Anglais est devenu le roi du fer, le roi de l'acier, qu'il a brisé les résistances de la nature et que, appliquant aux métaux le pouvoir mécanique, il a ajouté des mains aux mains de ses ouvriers. Comme l'industrie s'est modelée partout sur les produits de la terre et sur ses trésors géologiques, il est tout naturel que l'Anglais se soit attaché, avec une ardeur particulière, au charbon de terre, au fer, au cuivre, au plomb, aux autres métaux qui alimentent les arts utiles. »

Il y a encore d'autres causes du nombre et de la variété des machines anglaises, du nombre des constructeurs de ces machines, de la beauté et du fini du travail, depuis la simple charrue jusqu'aux appareils les plus compliqués. Ces causes sont signalées par le jury

français dans son rapport de 1851; nous croyons utile de reproduire le passage suivant de ce travail :

« Le prix élevé des produits agricoles; la division du sol en grandes fermes et par conséquent la grande culture; celle-ci aidée d'instruments perfectionnés, produisant en définitive avec plus d'économie; les baux à très-longue durée transformant la culture en une véritable entreprise industrielle qui exige, dans les premières années, une avance de fonds récupérée avec de grands bénéfices dans les dernières années; l'aisance et l'instruction des fermiers; la rareté et la cherté de la main-d'œuvre qui obligent à recourir à des instruments; le grand nombre d'ateliers pour la fabrication des instruments d'agriculture, dirigés par des mécaniciens habiles qui, aidés de grands capitaux, ont converti ces ateliers en des usines de premier ordre; les progrès de la mécanique agricole; le bas prix du fer et de l'acier; la nature variable du climat qui oblige à une grande célérité dans les travaux agricoles; la sympathie éclairée et active des classes riches et élevées pour l'agriculture, ces classes s'occupant elles-mêmes de diriger la culture de leurs vastes domaines, ou bien résidant habituellement dans leurs châteaux et dépensant à la campagne ce que la campagne produit; l'active intervention de nombreuses sociétés d'agriculture; les concours annuels auxquels la haute aristocratie vient prendre part, tout progrès s'y trouvant apprécié et récompensé et pouvant devenir, dans un pays riche, la source d'une fortune bien légitime. »

Enfin la supériorité bien reconnue des instruments agricoles anglais les fait rechercher à l'étranger, et l'exportation, devenant une nouvelle source de richesses pour les constructeurs du Royaume-Uni, est une nouvelle excitation pour les inventions, le perfectionnement des machines, pour le fini du travail.

Passons aux compartiments étrangers.

La France, si brillante à l'Exposition universelle de 1855 et à son Exposition agricole de 1856, à Paris, n'est pas dignement repré-

sentée à Londres, en 1862 ; nous le disons à regret, on pouvait, on devait attendre mieux.

Nous devons, parce que notre mission nous y oblige, en dire autant de la Belgique.

Pourquoi cette abstention? Est-ce défiance de soi-même vis-à-vis de rivaux dont la supériorité est incontestable? Est-ce apathie?

La Belgique agricole n'en est pas, dit-on, à faire ses preuves. Les premiers progrès en agriculture sont nés sur le sol belge et les autres peuples en ont profité. Notre culture, nos productions agricoles, n'ont rien à envier aux autres contrées.

Ainsi la Belgique se serait abstenue, pour ainsi dire, parce qu'elle s'appuierait sur une antique renommée, sur les progrès de sa culture actuelle; mais on l'a dit plus d'une fois : noblesse oblige, et la Belgique, en répondant à l'appel de l'Angleterre, devait montrer comment cette antique renommée avait été acquise, comment elle s'était conservée, perpétuée.

Nous avons trouvé plus d'empressement chez d'autres peuples, à peu près indifférents jusqu'alors. Il en a été ainsi de l'Italie du Midi; de l'Autriche du Centre et du Nord; de la Prusse et de la Suède : nous avons été surpris par la variété de leurs expositions. Nous devons en dire autant des Pays-Bas, de la Russie et de la Norwége.

Les États-Unis eux-mêmes avaient augmenté leur contingent des Expositions de 1851 et de 1855.

Les exposants de tous les autres pays que, précédemment, nous avons nominativement désignés, n'offrent rien de remarquable pour les progrès et l'avancement de l'agriculture.

Nous avons indiqué les compartiments du matériel agricole qui méritent d'être visités à l'Exposition de Londres de 1862. Nous aurions pu ajouter, comme objets de curiosité, les instruments aratoires transmis par le Nouveau-Brunswick, la Nouvelle-Écosse, le Canada, le Brésil et les Colonies anglaises.

DISTINCTION. — RÉCOMPENSES.

Nous avons dit dans notre rapport de 1855 :

« A Londres (en 1851), il y a eu absence de concours entre les produits des diverses nations; le concours n'a été introduit et maintenu qu'entre les machines et les produits similaires d'un même pays; il y a eu autant de concours particuliers qu'il y a eu de nations exposantes. »

A Paris (en 1855), la décision a été concordante avec la grande pensée d'une Exposition universelle; le concours a été véritablement international. Toutes les machines, tous les produits de même espèce exposés, à quelque nation qu'ils appartinssent, ont lutté pour l'obtention des récompenses.

A l'Exposition de 1862, il n'y a eu de concours ni entre les produits de toutes les nations sans distinction ni entre les produits d'un même pays, distingués et séparés en autant de groupes. Les commissaires de Sa Majesté Britannique ont désiré que, cette année, des médailles fussent décernées aux articles ayant une supériorité marquée, de quelque nature qu'elle fût, quel que fût le pays de provenance, et non pas eu égard à la concurrence et à la comparaison avec d'autres machines de même espèce.

Quel est le meilleur des trois systèmes, le plus juste, le plus équitable? Nous n'avons pas à nous prononcer à cet égard.

Seulement nous ferons remarquer que, à la différence de la plupart des industries qui sont d'une application universelle, l'industrie agricole varie de nation à nation, et chez un même peuple, de contrée à contrée : la différence dans les méthodes de culture dépend de la différence dans le climat, dans le sol et d'autres circonstances économiques.

En agriculture, du moins pour certains engins, il ne peut pas

y avoir de lutte, de concurrence de peuple à peuple; ce qu'il y a à rechercher, indépendamment du fini du travail et de l'économie, c'est de savoir si l'instrument est ce qui convient le mieux pour le pays dans lequel il est employé et pour l'usage auquel il est destiné.

Le jury de la IXe classe n'avait donc pas à se plaindre de la décision et, pour se conformer à l'esprit qui avait guidé la commission anglaise dans cette circonstance, il a décidé, lors de sa première réunion, que, dans l'examen des objets exposés, on prendrait en considération six points principaux, savoir :

Utilité de l'instrument;
Simplicité de construction;
Légèreté avec force suffisante;
Qualité des matériaux;
Durée probable;
Prix d'achat.

Nous avons dit que l'exposition agricole anglaise occupait toute l'annexe de l'est du Palais; les autres pays avaient été installés dans différentes autres parties de ce vaste édifice, ce qui a considérablement augmenté les difficultés, déjà assez grandes, pour les membres du jury dans leurs appréciations.

Des médailles et des mentions honorables ont donc été décernées aux instruments qui se distinguaient par une supériorité marquée; toutes les nations y ont pris part, car toutes ont obtenu des distinctions, quoique la mécanique agricole laisse beaucoup à désirer dans certains pays, par exemple, dans les colonies anglaises et dans d'autres contrées d'outre-mer; mais on a eu égard, avec beaucoup de raison, aux circonstances de climat, de lieux et de production.

Quant au nombre de médailles obtenues par chaque nation, les appréciations du jury de la neuvième classe, faites successivement et dans le sens et les idées de la commission directrice, ont amené ce résultat, que le tiers environ des instruments exposés par les

Européens a obtenu des médailles, et un second tiers, des mentions honorables.

Sous ce rapport, les exposants belges ont tout sujet de s'applaudir; car sur quatorze, cinq ont obtenu des médailles et sept des mentions honorables.

Douze sur quatorze! n'est-ce pas une contradiction avec ce que nous avons dit précédemment de l'exposition belge? Nullement. Le jury a voulu plutôt distinguer une industrie absente, et, à l'occasion des instruments exposés, il a rendu un hommage mérité à l'agriculture belge.

MACHINES EXPOSÉES.

Nous passons à l'appréciation par catégories des instruments agricoles exposés. Nous n'aurons pas ici à nous astreindre à tout décrire, à tout apprécier, à entrer dans des détails de construction, à faire voir le bon et le mauvais côté de chaque engin. Après le rapport si complet, à cet égard, de M. Moll en 1851, après notre propre rapport de 1855, nous pouvons procéder par de plus larges appréciations. Nous ne ferons donc guère qu'indiquer ce que nous avons rencontré de plus remarquable en tout genre.

Nous terminerons chaque article par un tableau qui résumera les trois Expositions universelles, en indiquant les principaux exposants. Nous grouperons ainsi le passé et le présent.

1° DRAINAGE.

Nous avons trouvé peu de machines à fabriquer les tuyaux de drainage. Dans le compartiment anglais, quelques constructeurs en ont exposé, entre autres, John Whitehead, de Preston (Lancashire). Cette machine, qui a fonctionné en présence du jury, produit d'excellents tuyaux et mérite d'être recommandée.

Classe générale. — Machines et outils pour le drainage.

MACHINES A DRAINS.

ANGLETERRE.

Exposants de 1851.	Exposants de 1855.	Exposants de 1862.
Ainslie.	—	—
Clayton.	Clayton.	—
Whitehead.	Whitehead.	Whitehead.
Scragg.		Thompson.
Williams.		—
Grimsley, Randell et Saundes	—	—

FRANCE.

Calla, de Paris.	Calla.	—
Laurent, de Paris.	Marquis de Brias.	—
—	Vicomte Rongé de Charmel.	—

OUTILS POUR LE CREUSEMENT DES DRAINS.

ANGLETERRE.

Clayton.	Burgess et Kay (Londres).	—
Whitehead (Preston).	Palmer.	—
Mapplébeck.	—	—
Low.	—	—

MACHINE A ÉPURER ET NETTOYER LA TERRE.

FRANCE.

—	Mme Champion.	—

MACHINES A DRAINER.

ANGLETERRE.

Fowler.	—	—

SUÈDE.

—	—	Palmaer (systme Schloesser).

RUSSIE.

—	—	Voronof.

2° DÉFRICHEMENTS.

Le meilleur défrichement est toujours celui opéré à main d'homme; néanmoins, dans beaucoup de contrées de l'Europe où le bois et le sol qui l'a produit ont une certaine valeur, plusieurs systèmes de défrichement ont été recommandés, entre autres celui-ci : faire extraire les grosses souches par les hommes et, après cette première opération, celles qui restent sur le terrain et les racines sont enlevées par des instruments renforcés, mis en action préférablement par des bœufs.

Ce serait l'Italie qui aurait exposé les charrues assez fortes et assez bien conditionnées pour effectuer un travail semblable.

Dans le compartiment des États-Unis, on rencontre une machine pour arracher les souches dans les défrichements; mais elle n'a pas été jugée digne d'attention et aucune distinction ne lui a été accordée.

3° CHARRUES.

Toutes les contrées de l'univers représentées à Londres, en 1862, ont exposé des charrues. Cela ne doit point étonner : la charrue est l'instrument le plus indispensable pour la culture de la terre.

Dans toutes les zones du globe, la charrue est construite en vue du travail qu'on veut en obtenir.

Toutes les charrues du continent européen répondent à une destination principale qui est de retourner la terre à différentes profondeurs avec une grande régularité, tout en ameublissant le sol. Mais des circonstances locales peuvent modifier cet engin précieux.

C'est ainsi que, sans surprise, nous avons rencontré, dans le compartiment italien, les énormes charrues du Midi qui doivent, en retournant la terre, la remuer à une grande profondeur. On comprend que dans un pays où règnent de grandes chaleurs, une

culture profonde permette aux pluies de pénétrer plus avant dans le sol, de les y conserver et, par un effet de capillarité, de remonter et d'entretenir davantage l'humidité de la plante.

C'est ainsi encore que les Iles-Britanniques se distinguent par leurs collections de longues charrues qui dressent, en les lissant, les bandes de terre les unes contre les autres et forment ainsi des arêtes que les pluies diluviennes, si fréquentes en Angleterre, ne peuvent effacer; ce qui permet ensuite aux autres instruments d'entamer et de pénétrer le sol.

Dans la visite que nous allons faire des différents compartiments de l'Exposition, on n'attend pas de nous sans doute que nous répétions les descriptions des charrues exposées. Nous renvoyons, pour tous ces détails aux rapports sur les Expositions universelles de 1851 et 1855. Nous nous bornerons à ce qui nous a paru hors ligne ou nouveau.

Toutes les charrues exposées par les constructeurs anglais sont en fer et construites avec une perfection remarquable. Nous devrions les citer toutes, parce qu'il n'y a rien de médiocre dans ces produits; mais nous devons nous restreindre.

Mentionnons d'abord les charrues figurant sous le numéro 2130 du catalogue. Elles appartiennent à la maison Hornsby et sons, de Grantham; la collection a été achetée pour le compte du gouvernement français.

Nous avons remarqué ensuite les charrues du célèbre constructeur Howard, de Bedford; celles de Ransomes et sons (Arwell-works), à Ipswich; enfin, celles de Wallis et Haslam, de Basyngstoke. Ce dernier est placé par l'opinion publique, en Angleterre, parmi les plus parfaits constructeurs.

Un changement important que nous avons remarqué a été apporté, par la maison Hornsby et sons, depuis 1851 : c'est que l'âge et les mancherons de certaines charrues ne font plus qu'une pièce et que, au moyen d'un levier contre les étançons, on abaisse plus

ou moins le soc, qui est articulé, pour lui donner plus d'entrure ou lui imprimer un mouvement de côté. La forme du versoir est aussi plus convexe.

Une des améliorations de la charrue Hornsby et sons, qui doit spécialement attirer l'attention, c'est la construction des roues avec essieux *patent*; il en résulte cet avantage que la terre ne peut plus s'introduire dans les boites.

Nous avons aussi remarqué dans l'exposition du numéro 2135 des constructeurs Hunt et Pickering, de Leicester, une charrue parfaitement achevée, ayant les mêmes articulations dans l'attache du soc et, de plus, une roudelle de grosseurs différentes, placée entre l'âge et le coutre, de manière à imprimer à celui-ci un mouvement dépendant de la volonté du conducteur.

Nous croyons devoir faire une observation sur la forme des coutres des charrues anglaises en général. Ne doit-on pas considérer comme un vice de construction la forme ronde donnée à la partie supérieure du coutre? Celui-ci doit tourner à son point d'attache à la moindre résistance et déranger la marche de l'instrument. Pour nous, nous donnons la préférence à la manière dont les coutres sont attachés aux charrues du continent. Nous croyons, du reste, que chaque système de charrue doit avoir son coutre réglé d'une manière appropriée à sa construction, mais ce coutre ne peut varier, si ce n'est dans le plus ou moins d'entrure; c'est pourquoi, à notre sens du moins, on doit combattre la mobilité du coutre qui, parait-il, en Angleterre, permettrait, d'après sa construction, de couper la terre sous tous les angles.

Arrivons au compartiment français.

Nous retrouvons ici les charrues bien connues qui ont figuré, plusieurs fois et avec succès, dans les différentes Expositions et qui, d'ailleurs, sont très-favorablement appréciées pour la culture des terres. Il en a été longuement parlé dans les rapports de 1851 et de 1855; nous n'avons pas à nous répéter.

Cependant nous devons une mention toute spéciale à M. Bella, directeur de la Société agronomique de Grignon, pour sa magnifique et intelligente exposition. Il n'y a que des éloges à donner aux efforts de ce savant praticien qui tendent tous vers le progrès. Cette fois, nous trouvons le versoir de cuivre remplaçant le versoir de fer dans les charrues qu'il a exposées. Le but de ce changement est de diminuer l'adhérence de la bande de terre.

Dans deux modèles de versoirs, nous rencontrons encore une pensée persistante pour renverser la bande de terre, tout en l'ameublissant, pour la diviser en évitant sa pression sur l'instrument en fonction.

Dans le compartiment de la Belgique, où les charrues ont la majorité sur les autres instruments agricoles, nous devons, avec regret, constater un terme d'arrêt dans l'industrie dont nous sommes appelé à indiquer la marche et les progrès. Nous attendions beaucoup mieux de notre pays.

C'est avec un vif étonnement, et non sans une grande satisfaction, que nous avons remarqué combien l'Autriche et la Prusse ont marché avec succès dans cette partie du matériel agricole. Il en est de même de l'Italie et du Danemark. Dans ce dernier pays surtout les prix sont d'une modicité surprenante.

La Russie a également exposé quelques bonnes charrues, dont une à avant-train; celle-ci, de moyenne grandeur, a attiré l'attention du jury et mérité ses éloges.

L'exposition des charrues des Pays-Bas indique, comme dans les pays dont nous venons de parler, le désir de se mettre au niveau des autres nations.

Encore un regret à manifester! Le Wurtemberg s'est borné à exposer une collection en petit d'instruments la plupart insignifiants, alors qu'aux Expositions de 1851 et de 1855 ce pays s'était fait remarquer.

La Suisse, qui avait envoyé fort peu de choses à Londres, n'en

a pas moins reçu une médaille pour une charrue Dombasle; elle a exposé, sous le numéro 118, une charrue tourne-oreille, mais nous n'hésitons pas à le déclarer, pour un pays de montagnes, cet instrument laisse à désirer.

Malgré toutes nos recherches dans le Palais de l'industrie, à Londres, nous n'avons pu rencontrer une bonne charrue tourne-oreille : il y a là une lacune à combler. Depuis l'Exposition de 1855, à Paris, c'est toujours la charrue Humbert, des Vosges, qui, à notre avis, conserve la supériorité dans ce genre.

Huit bonnes charrues bien conditionnées, en fer et en bois, ont été adressées des États-Unis et donnent à l'exposition de ce pays un mérite réel. Dans leur conformation, ces charrues sont très-courtes et le mancheron droit est attaché, au moyen de boulons, dans le versoir.

Une seule de ces charrues, figurant sous le numéro 50, porte, au-dessus de son avant-corps, un couperet circulaire qui remplit l'office du coutre. Nous mentionnons cette particularité, non parce que nous la croyons bonne, mais pour montrer qu'aux États-Unis pas plus qu'ailleurs on ne veut rester stationnaire.

Classe générale. — Charrues.

CHARRUES.

ANGLETERRE.

Exposants de 1851.	Exposants de 1855.	Exposants de 1862.
Ball, à Rothwell.	Ball.	Hornsby et sons (Grantham).
Howard frères, à Bedford.	Howard.	Howard.
Busby, près Bedale.	—	—
Ransome et May, à Ipswich.	Ransome.	Ransome et Simes.
Gouay et fils, à Uddingston.	—	—
Stuart, d'Aberdeen.	—	Wallis et Haslam (Basingstoke).

CHARRUE TOURNE-OREILLE.

ANGLETERRE.

Warren, à Heybridge.	—	—
Commins, de Southmolton.	—	Hunt et Pickering (Leicester)

DOUBLE CHARRUE.

ANGLETERRE.

Wilkies.	—	—
—	—	Busby.
—	—	Ball.
—	—	Page et Cᵉ.
—	—	Sellar, G., et sons.

FRANCE.

André jeune, de Bordeaux.	André jeune.	—
Bodin, de Rennes.	Bodin.	—
Lebert.	Dumon (Seine-et-Oise).	—
Pardons.	Armelin, de Draguignan.	Ganneron.
Talbot.	Tritschler, de Limoges.	Lecacheux.
—	Parquin.	—
—	Hamoir, de Saultain.	—
—	Reiffel, Jules, de Grandjouan.	—
—	Collection de Grignon.	Bella (Grignon).
—	Id. de Mettray.	—
—	Humbert, de Sᵗ-Dié (Vosges).	—

CHARRUES.

BELGIQUE.

d'Omalius, à Anthisnes.	Vanmaele.	Delstanche et Odeurs.
Delstanche.	Odeurs.	Romedenne et Tixhon.
—	Tixhon.	Vanmaele.

PAYS-BAS.

Jenken, d'Utrecht.	Jenken.	Jenken.
—	Vanderkleyen (Hol. mérid).	—

SUISSE.

Gesin, à Liessal.	Davantay, de Grancy.	Beaumont.
—	—	Martin Dunoyer.

AUTRICHE.

Lobkowitz, d'Eisemberg.	Kleyle.	Bokar et Forkas.
—	—	Licht et Mézaros.

WURTEMBERG.

—	Institut d'Hohenheim.	Institut d'Hohenheim.
—	—	Modèles.

ITALIE.

—		Marquis Bertonedi.
—		Sambry, général.
—		Le c^te de Cambray Digny.
—		Fissore.
—		Spano.

SUÈDE.

—	Usines Nyqvarn.	
—	Institut Ultuno.	—
	Théodore Bergelin.	—
	Decelsing de Hellefors.	—

RUSSIE.

		Ciehowski.
—		Koszarski.

ÉTATS-UNIS.

Starbuck (New-York).	—	Dane et Ce (Ohio).
Allen et Ce (New-York).	—	—
Proubyet (Boston).		
Hall et Spear.	—	—

4° CHARRUES SOUS-SOL ET FOUILLEUSES.

Depuis onze ans, le sous-solage est de plus en plus pratiqué; aussi retrouvons-nous à l'Exposition de 1862 une partie des instruments qui ont figuré aux Expositions précédentes. Cependant nous mentionnerons dans le compartiment anglais le défonceur en fer de Howard et celui de Bentall.

Classe générale. — Charrues.

CHARRUES SOUS-SOL.

ANGLETERRE.

Exposants de 1851.	Exposants de 1855.	Exposants de 1862.
Howard.		Howard.
Gray.		Bentall.
Commins.	—	
Coleman.		

FOUILLEUR.

ANGLETERRE.

Read.	—	—

DÉCHAUMEUR.

ANGLETERRE.

—	Bentall.	—

CHARRUE FOUILLEUSE.

FRANCE.

—	Collection de Grignon.	Gauneron.
Bazin.	Bazin.	—
—	C. Hamoir de Saultain.	—

SOUS-SOL.

BELGIQUE.

—	—	Tixhon.
—	—	Odeurs.

5° HERSES.

C'est l'Angleterre qui a fourni le plus grand nombre et la plus grande variété de herses, car les constructeurs du petit outillage agricole en ont presque tous exposé. Elles sont toutes en fer, plus ou moins lourdes et de forme en zig-zag, tout en ayant les dents disposées de manière à faire des lignes séparées à des distances égales. Les unes sont construites avec charnières dans leur milieu; les autres, avec de nombreuses articulations; d'autres, enfin, sont fixes.

De tous ces constructeurs, ce sont MM. Wallis et Haslam qui paraissent avoir la vogue pour le montage de ces machines. Leur système particulier d'assemblage de chaque dent, au moyen

d'écrou, et la jolie forme qu'ils donnent à leurs herses, leur ont acquis une juste réputation.

Le compartiment norwégien, placé sur une des galeries du Palais, possède une collection de herses cylindriques, connues sous le nom de *Norwégiennes*. M. Jacobson, de Christiania, a exposé, sous le numéro 62, un de ces instruments à trois rangées de dents, qui tournent sans se contrarier, sur un bâti en fer. Le jury de la IXe classe a été heureux de trouver l'occasion de récompenser M. Jacobson, qui est l'inventeur de ce précieux instrument.

Les herses-chaines à mailles en fer de différentes formes et de différentes grandeurs sont en grand nombre à l'Exposition et semblent être fort estimées en Angleterre, à cause de leur souplesse qui leur permet de suivre les sinuosités et les ondulations du terrain et par suite de l'égaliser comme les planches d'un jardin. Ces herses-chaines, en passant sur le sol, ramassent les mauvaises herbes et préparent merveilleusement le terrain pour certaines semailles.

Classe générale. — Herses.

HERSE EN ZIG-ZAG.

ANGLETERRE.

Exposants de 1851.	Exposants de 1855.	Exposants de 1862.
Howard.	Howard.	Busby.

HERSE DIAGONALE.

ANGLETERRE.

Williams, de Bedford.	Dray.	Wallis et Haslam.

HERSE A EXPANSION.

ANGLETERRE.

Coleman.	—	Burgess et Key.

HERSE NORWÉGIENNE.

ANGLETERRE.

Crosskill, de Beverley.	Crosskill.	Ashby.
Barëtt.	Barëtt.	—
Exhall et Andrews, de Rading.	Exhall et Andrews.	Howard.
Coltam et Hallem.	—	Page et Cᵉ.
—	—	Coleman et sons.

HERSE.

NORWÉGE.

—	—	Jacobson.

TOSCANE.

—	Ridolfi.	Ciapetti.

BELGIQUE.

—	Haine-Saint-Pierre.	—

PAYS-BAS.

—	—	Vogelvanger.

6° ROULEAUX.

Les différentes catégories de rouleaux se trouvent dans l'annexe de l'Est du Palais, entièrement occupée par les exposants anglais. Ils sont de toute dimension et de toute espèce de systèmes. Un seul est construit en de la grosse tôle et a une ouverture pour recevoir de l'eau. C'est là, sans doute, un simple essai qui, nous le croyons, n'aura pas beaucoup d'imitateurs. C'est, du reste, le jugement porté par le jury, lors de son appréciation générale.

Classe générale. — Rouleaux.

ROULEAU DOUBLE.

ANGLETERRE.

Exposants de 1851.	Exposants de 1855.	Exposants de 1862.
Pearce, à Poole.		—
Gibson, à Newcastle.		Wallis et Hallam.
Crosskill.	Crosskill.	—
		Crosskill, A.
		Crosskill, W.
		Dore.
		Cambridge.
		Hill et Schmidt.
		Picksley Sims et Ce.

BELGIQUE.

Exposants de 1851.	Exposants de 1855.	Exposants de 1862.
	Claes, de Lembecq.	De Soer, Oscar.

7° EXTIRPATEURS. — SCARIFICATEURS.

Tous ces instruments, auxquels nous pourrions également bien donner le nom de cultivateurs, et parmi lesquels ceux de Coleman semblent avoir la supériorité, se trouvent aussi en grand nombre dans le compartiment de l'exposition anglaise.

Presque toutes les célébrités de l'industrie des machines agricoles en ont exposé. C'est ainsi que nous avons pu remarquer le scarificateur multiple de Wallis et Haslam et celui de William Ball.

Nous pourrions en citer une infinité d'autres qui réunissent toutes les qualités d'une bonne construction, et qui ont l'avantage de faire le travail de l'extirpateur, rien qu'en changeant les pieds.

La construction de tous ces instruments est parfaite; ils sont tous en fer. A beaucoup d'entre eux, on a adapté le levier de Coleman.

Classe générale. — Scarificateurs-extirpateurs.

SCARIFICATEUR.

ANGLETERRE.

Exposants de 1851.	Exposants de 1855.	Exposants de 1862.
Biddell.		
Lord Dulcie.		Wallis et Haslam.
Smith et Cie, de Stamford.		
Coleman, de Chelensford.	Coleman.	Coleman et sons.
—		William Ball.
		Chandler, R.
		Howard.

FRANCE.

Gratien.

EXTIRPATEUR.

ANGLETERRE.

Bentall, d'Heybridge.

8° SEMOIRS.

Le grand nombre et la disposition des semoirs exposés par les constructeurs anglais présentaient un coup d'œil magique. Cette partie de l'exposition anglaise en est un des grands ornements, car sur tous les points de cette brillante annexe de l'Est, nous retrouvons ces instruments qui sont d'une élégance et d'un fini achevés.

La multiplicité de ces machines n'étonne plus celui qui a visité les Iles-Britanniques : en effet, une grande partie des plantes sont cultivées en lignes dans bon nombre de comtés. C'est là un progrès immense qu'a gagné la culture dans le Royaume-Uni et que nous rencontrons, comme une très-rare exception, dans les pays du continent européen.

Si ce n'était le semoir de Jacquet Robillard, d'Arras, dans le com-

partiment français, celui de Blanchard et Brown, pour semer le coton en Amérique, et quelques autres pour les pays du Nord, nous n'aurions eu qu'à passer, car aucune autre contrée n'avait envoyé de ces instruments à l'Exposition de cette année.

Cependant toutes ces machines ont un très-grand défaut, c'est leur complication. Mais comment pourrait-il en être autrement? Elles doivent remplacer la main de l'homme dans le travail qu'elles effectuent. En effet, un grand nombre de semoirs tracent leurs lignes, y répandent la graine, l'engrais pulvérulent ou liquide et referment immédiatement, après ces différentes opérations, le léger sillon qu'ils ont creusé.

Ajoutons que les surfaces des terrains cultivés ne sont pas toujours planes, et que les versants des montagnes doivent être cultivés comme les plaines. Ce sont là de nouvelles difficultés que le constructeur a eu à vaincre; il en est, par conséquent, résulté des complications nouvelles.

Parmi les plus remarquables semoirs mentionnons ceux exposés par les habiles machinistes Holmes et sons, Hornsby et sons, Priest et Woelwough, Young, du comté d'Ayr, R. et J. Rewes. Nous pourrions étendre ces citations à un plus grand nombre d'exposants qui, tous, ont fait de louables efforts pour arriver au perfectionnement de ces machines.

Classe générale. — Semoirs, plantoirs.

SEMOIRS A CHEVAL.

ANGLETERRE.

Exposants de 1851.	Exposants de 1855.	Exposants de 1862.
Hornsby.	Smith.	Hornsby et sons.
Garrett.	Garrett.	Holmes et sons.
T. Scheriff.	Scheriff.	Priest et Woolnough.
Marschall.	Marschall.	Garrett et fils.
Hunter.	Hunter.	Barrett, Exall et Andrews.
Busby.	Busby.	—
Heusman.	Heusman.	Priest et Woolnough.

FRANCE.

Collection de Grignon.	—	Jacquet Robillard, d'Arras
Hugues et Crespel.	—	—

BELGIQUE.

Claes, de Lembecq.	Claes, de Lembecq.	—
—	Baron de Chestret.	—

SEMOIR A BRAS.

FRANCE.

Roville.	—	—

SEMOIR A LA VOLÉE.

ANGLETERRE.

Windsor.	—	—
Watt.	—	—
Holmes.	—	—

DISTRIBUTEURS D'ENGRAIS PULVÉRULENTS.

ANGLETERRE.

Holmes.	—	—

DISTRIBUTEURS D'ENGRAIS LIQUIDES.

ANGLETERRE.

Reeves et Bratton.	—	—

ÉTATS-UNIS.

—	—	Blanchard et Brown.

9° INSTRUMENTS POUR LA CULTURE DES PLANTES SUR PIED.

Disons-le de suite, un progrès dans les houes à cheval nous a frappé, en parcourant l'exposition anglaise : ce sont les houes à avant-train de différentes largeurs. Ces instruments sont suspendus aux avant-trains et permettent au laboureur de leur imprimer un mouvement d'oscillation. On peut les conduire avec une grande facilité, sans être gêné par le mouvement du cheval. Ces houes sont pourvues de jeux de dents pour les graines et pour les racines. Elles sont attachées aux avant-trains, soit par une barre, comme celle de

Barrett, soit par de petites chaines, comme celles de Hunt et Pickering. Les unes sont soutenues par de petites roues sur le côté; les autres glissent librement sur le sol; d'autres, enfin, sont suspendues par des chaines à une partie de l'avant-train qui les recouvre, comme dans celle de W.-V. Smith.

Nous devons mentionner d'une manière toute particulière la houe multiple à cheval de Garrett et sons, et celle à levier de Howard. Malheureusement le prix de ces machines est trop élevé.

Nous n'avons rien de particulier à dire des houes à cheval exposées par les autres pays. Nous renvoyons aux rapports sur les Expositions de 1851 et de 1855.

Nous avons remarqué un grand nombre de buttoirs dans les compartiments divers, mais ils ne présentent aucune amélioration à noter.

Cependant ceux de Hornsby et de Howard, dans l'exposition anglaise, ont attiré notre attention, parce que ces instruments sont multiples pour butter les pommes de terre et que, avec un marqueur sur le côté, on peut établir d'une manière très-régulière des ados indispensables dans certaines cultures; enfin, en démontant les versoirs, on peut y adapter des pieds de houe, voire même un avant-corps à claire-voie pour l'arrachage des pommes de terre.

Comme on le voit, c'est partout et toujours le même système, la substitution des machines à la main de l'homme.

Classe générale. — Houes.

HOUES A CHEVAL.

ANGLETERRE.

Exposants de 1851.	Exposants de 1855.	Exposants de 1862.
Busby.	—	Barrett.
Commins.	—	—
Howard.	Howard.	Howard.
Gray.	—	Hunt et Pickering.
Ransome.	Garrett.	Garrett.
France (Stirling).		Hornsby.
Crowley (Neuport).	—	—
Smith, de Hetterig.	Smith.	Smith, W.-N.

	FRANCE.	
—	Collection de Grignon.	—
—	Jacquet Robillard, d'Arras.	—
—	Hamoir, de Saultain.	—
	BELGIQUE.	
—	Claes, de Lembecq.	—
—	Ledocte.	—
—	Baron de Chestret.	—
	HOUES A LA MAIN.	
	ANGLETERRE.	
Warren.		—
	BUTTOIRS.	
	ANGLETERRE.	
Howard. Ransome.	Un grand nombre de tous les pays.	Howard. Hornsby.

10° FAUCHEUSES ET MOISSONNEUSES.

Les moissonneuses et les faucheuses se trouvent en grand nombre dans le matériel agricole exposé à Londres en ce moment. Nombre de pays en ont adressé à la commission anglaise, principalement l'Angleterre.

Nous croyons que l'Amérique est la plus avancée pour ce genre de machines; c'est des États-Unis qu'il a été importé en Europe.

La faucheuse de Wood, portant le numéro 45 de son compartiment, a été distinguée par le jury et nous a paru la mieux conditionnée. Elle tire en partie son mérite de sa simplicité.

Les proportions gigantesques des moissonneuses en général, venues des autres pays, n'ont pas excité notre admiration. Après les détails et les observations présentés dans les rapports sur les Expo-

sitions de 1851 et de 1855, nous devions mieux espérer de l'expérience et des études de onze années. Peu d'améliorations ont été apportées à ces machines destinées pourtant à rendre de grands services à l'agriculture. Nous faisons des vœux pour qu'elles soient ramenées à des proportions plus raisonnables, ce qui les ferait admettre plus facilement dans le domaine de la pratique agricole.

Classe générale. — Moissonneuses et faucheuses.

MOISSONNEUSES ET FAUCHEUSES.

ANGLETERRE.

Exposants de 1851.	Exposants de 1855.	Exposants de 1862.
Garrett.	Crosskill.	—
—	Muddy (Canada).	Picksley Sims.
—	William et Dray (Londres).	Cuthbert, R.
—	—	Bell, G.
—	—	Burgess et Rey.

FRANCE.

Exposants de 1851.	Exposants de 1855.	Exposants de 1862.
—	Laurent (Paris).	—
—	Courmier (St-Roman).	—
—	Mazière (Orne).	—

ÉTATS-UNIS.

Exposants de 1851.	Exposants de 1855.	Exposants de 1862.
Mac. Cornick.	M. Cornick (Illinois).	Wood.
Hussey (Baltimore).	Atkin-Wrigt (Illinois).	Russel et Tremoin.
—	Mauny (Illinois).	Kirby et Osborne.

11° FANEUSES, RATEAUX A CHEVAL.

Le jury n'a eu à apprécier ces engins que dans le compartiment anglais.

Les faneuses de Nicholson, numéro 2158 du catalogue anglais, attirent, ainsi que ses rateaux à cheval, l'attention du visiteur. L'in-

convénient qui existait jusqu'à présent dans l'emploi des faneuses, et qui était un obstacle à leur introduction dans la grande culture, était la facilité avec laquelle elles s'engorgeaient, ce qui les rendait entièrement impropres aux services qu'on en attendait. Différentes modifications ont été apportées dans la disposition des tambours à fourches, soit par des pignons mobiles, soit par le glissage des tambours eux-mêmes; par là, il est permis de régler plus facilement cette machine et d'en obtenir un travail non interrompu.

L'inclinaison des dents en arrière donne la faculté, en faisant marcher la faneuse dans ce sens, et après le premier fanage, de continuer un travail régulier et d'obtenir une dessiccation complète.

Nous avons cité M. Nicholson, mais il n'est pas le seul qui se soit distingué. MM. E. Page et Cie, Smith et Ahoby, Howard et Garrett méritent également des éloges pour les changements qu'ils ont fait subir à leurs faneuses

Nous pourrions citer les mêmes noms pour les rateaux à cheval. De nombreuses améliorations ont été également apportées à ce genre d'instruments. Au moyen d'un levier que le conducteur a sous la main, en arrière de la machine, il peut la faire marcher avec une régularité parfaite.

Classe générale. — Faneurs.

FANEURS MÉCANIQUES.

ANGLETERRE.

Exposants de 1851.	Exposants de 1855.	Exposants de 1862
Salomon (Woburn).	—	—
Smith (Stamfort).	Smith.	Smith.
Barrett.	—	—
Exhall et Andrews.	—	Ahsby.
Howard.	—	Howard.
Garrett.	—	Garrett.
Hausame.	—	Nicholson.

RATEAU A CHEVAL OU RAMASSEUR.

ANGLETERRE.

Howard.	Howard.	Howard.
	—	Garrett.
—	—	Smith.
—	—	Nicholson.
—	—	Ahsby.

FRANCE.

—	Collection de Grignon.	—

RATEAU A LA MAIN.

ANGLETERRE.

Smith de Stamford.	—	—

12° MACHINES DE TRANSPORT.

Nous n'avons rien remarqué de nouveau dans les machines de transport, mais nous avons admiré la solidité et le fini de leur construction. Quelques modèles sortis des maisons W. Crosskill et E. Crosskill, Ball, Crowley et sons, se trouvent alignés dans le compartiment anglais et ont été l'objet de notre attention.

La construction de leurs tombereaux ne laisse rien à désirer. On peut les faire basculer, soit en partie, soit complétement, au moyen d'un mécanisme placé en avant. L'usage auquel ces tombereaux sont destinés est bien varié. Chez les uns, ils sont construits pour les transports ordinaires; chez d'autres, pour voiturer le purin, de l'eau pour arroser les rues. Par suite d'une autre disposition, ils servent à transporter les bêtes malades. Presque tous ces tombereaux peuvent facilement, au moyen de quelques accessoires, être transformés en charrettes. Tous ces avantages font de ces véhicules des appareils précieux dans la collection d'un matériel agricole.

Classe générale. — Machines de transport.

CHARRETTES ET CHARIOTS.

ANGLETERRE.

Exposants de 1851.	Exposants de 1855.	Exposants de 1862.
Crosskill.	Crosskill.	W. Crosskill.
—	—	A.-E. Crosskill.

CHARRETTE-TOMBEREAU.

ANGLETERRE.

Busby.	Busby.	—
—	—	Ball.

CHARRETTES A TOUTES FINS.

ANGLETERRE.

Crowley (Newport).	—	Crowley et sons.
Glover (Warwick).	—	—
Gray et fils (Uddingston).	—	—

CHARIOTS.

ANGLETERRE.

Braby.	—	—

BELGIQUE.

—	Chariots du Hainaut.	—

BROUETTES.

ANGLETERRE.

Windus et Rendal (Stamfort).	—	—
Morewood et Roger.	—	—

13° MACHINES A BATTRE.

On compte, dans l'exposition anglaise, vingt-six grandes machines à battre. Tous les principaux constructeurs de l'Angleterre,

excepté la maison Howard, en ont exposé. Un certain nombre d'entre eux en ont plusieurs dans leurs compartiments.

Les changements remarqués dans la plupart des machines, notamment dans celle de Clayton, ont été apportés dans le tire-paille, qui a plus d'action, tout en conservant un peu plus longtemps la paille sur ses bras.

Les cribles sont divisés en deux parties presque superposées; puis le grain, qui était élevé par des godets, est lancé par la force centrifuge dans une boite où il se divise suivant son poids et coule dans un cylindre, où la division se fait de nouveau et d'une manière plus parfaite.

Une amélioration a été également apportée dans le tambour batteur de ces immenses machines agricoles : il est entièrement contruit en fer forgé et muni de batteurs perforés qui, tout en battant les récoltes, ne broient pas le grain. L'établissement de ces batteurs a diminué la force de traction.

Nous avons vu peu de petites machines à battre. Cependant, dans le compartiment de Wallis et Haslam, on remarque que ce constructeur offre au public un petit spécimen à battre mobile, à un cheval, manége compris, pour trente livres sterling (750 francs).

Une des choses nouvelles qui se rattachent à l'opération du battage, ce sont les élévateurs pour la paille. Cette découverte date de l'année 1861 et consiste en une corde métallique sans fin, garnie de crochets, laquelle marche au moyen de poulies et transporte la paille sur les meules; cet engin épargne ainsi le travail de plusieurs hommes Malheureusement le prix en est trop élevé. Celui de Clayton coûte 1,125 francs, somme qui n'est point en rapport avec le bénéfice à en attendre.

La France a également exposé une grande machine à battre avec sa locomobile, système américain de Pitts; elle a été très-favorablement appréciée par le jury. Il en a été de même pour le manége mobile du constructeur français Pinet; cette machine continue à

soutenir et à mériter la haute réputation qui, en 1856, à Paris, lui a valu la médaille d'or.

Nous passons sous silence les machines exposées par les autres pays : elles ne présentent rien de nouveau et n'ont pas la valeur de celles que nous venons de citer.

Classe générale. — Machines à battre.

MACHINES A BATTRE.

ANGLETERRE.

Exposants de 1851.	Exposants de 1855.	Exposants de 1862.
Ransome et May.	—	Wallis et Haslam.
Garrett.	Garrett.	Ransome et Sims.
Hausman (Woburn).	—	Garrett.
Clayton.	Clayton.	Clayton.
Schuttlewarth et Cᵉ.	—	Hornsby.
Crosskill.	—	Barrett.
Holmes.	—	Tuxford et sons.
Caborn.	—	Robey et Cᵉ.
Blythe.	—	Ahsby et Cᵉ.
Hornsby.	Hornsby.	—

FRANCE.

—	Pinet.	Pinet.
—	Duvoir.	Edmond Ganeron.

BELGIQUE.

—	Haine-Saint-Pierre.	—

ÉTATS-UNIS.

—	Pitts, de Buffalo.	—

MACHINE A ÉGRAINER LE MAÏS.

ANGLETERRE.

Garrett et Hallen (Cottam).	—	—
Barrett, Exhall et Andrews.	—	—

ÉTATS-UNIS.

Allen (New-York).		

	FRANCE.	
—	Hullié (Bordeaux).	—
	AUTRICHE.	
—	Christalnigg.	—

MACHINE A ÉGRAINER LE TREFLE.

	FRANCE.	
Lebert (Eure-et-Loire).	—	—
	SUÈDE.	
—	—	Selting.

14° MACHINES A VAPEUR TANT MOBILES QUE FIXES.

Vingt-quatre locomobiles et trois machines fixes figurent dans le matériel agricole de l'exposition anglaise. Parmi les pays étrangers, la France seule a envoyé deux machines à vapeur.

Les constructeurs les plus distingués de l'Angleterre en ont exposé : Ransome et sons, Garrett et sons, Barrett, Exhall et Andrews, Hornsby et sons, Clayton, J. Ovelings, de Rochester, Holmes et sons, Wallis et Haslam, et d'autres encore.

Ajoutons Fowler, en le distinguant et pour cause.

Toutes ces machines à vapeur sont généralement connues ; chacune porte son perfectionnement dans l'une ou l'autre de ses parties. Celle qui nous a le plus frappé, c'est la locomobile de Fowler, à cause de sa destination spéciale, ce qui ne l'empêche pas de pouvoir être employée aux mêmes usages que les autres machines à vapeur.

Nous disons sa destination spéciale ; il s'agit, en effet, de l'application de la vapeur au labourage de la terre.

La pensée n'est pas absolument nouvelle, car on peut lire ce qui suit dans le rapport de M. Moll sur l'Exposition universelle de 1851 :

« J'en dirai autant des diverses machines à bêcher et à piocher » inventées dans le but d'appliquer la vapeur à la culture des terres. » Quoique ce soit peut-être là le moyen le plus rationnel de faire » servir la vapeur à cette destination, aucune de ces machines, en » Angleterre pas plus qu'ailleurs, n'a encore présenté les conditions » nécessaires pour un emploi sérieux.

» En parlant de ce sujet, je dois signaler l'essai fait par lord » Willooghby d'Eresby pour appliquer la vapeur au tirage des » charrues. Si le caractère propre de ces instruments peut se con- » cilier avec une force de la nature de la vapeur, il est probable » que ce sera par une combinaison du genre de celle adoptée par » lord Willooghby d'Eresby. Une machine à vapeur mobile (montée » sur quatre roues), placée sur la ligne qui coupe symétriquement » le champ dans sa largeur, fait mouvoir un double treuil placé au- » dessous de la chaudière et autour duquel s'enroulent les chaines » de deux charrues à quatre corps qui, simultanément, s'avancent » vers la machine des deux côtés du champ et s'en éloignent ensuite » par le moyen d'une poulie fixée sur chacun de ses côtés.

» Ce système demande encore à être étudié et modifié ; mais le » principe qui en est la base semble avoir de l'avenir. »

Cet avenir, annoncé il y a onze années, est-il accompli aujourd'hui par la machine Fowler ?

Pour les labours, cette machine porte, sous sa chaudière, une roue ayant une rotation horizontale ; son plus grand cercle est garni, dans tout son contour, de petites dents à charnières qui retiennent la corde métallique sans fin servant au labourage. Nous devons indiquer une particularité de ces dents, symétriquement arrangées les unes contre les autres et donnant à cette partie de la roue une forme régulière : c'est que la corde, en passant par ces dents, est retenue, dans leur profondeur, par un pincement qui augmente par la trac

tion et diminue immédiatement après, ce qui n'interrompt en rien le travail.

Cette idée est très-ingénieuse et prouve combien l'intelligence mécanique est développée en Angleterre. Il s'agissait, en effet, de faire passer dans la rainure de la roue la corde sans fin qui doit servir au labourage et de la retenir sur cette roue par un moyen quelconque. C'est ce moyen qui a été trouvé par Fowler d'une manière très-heureuse.

Classe générale. — Manéges.

MANÉGES MOBILES.

ANGLETERRE.

Exposants de 1851.	Exposants de 1855.	Exposants de 1862.
Barrett.	—	—
—	—	Clayton.

MACHINES A VAPEUR.

ANGLETERRE.

—	—	Hornsby.
—	—	Garrett.
—	—	Barrett, Exhall et Andrews.
—	—	Aveling.

FRANCE.

—	Pinet.	—

MACHINES A VAPEUR MOBILES.

ANGLETERRE.

Clayton.	Clayton.	Clayton.
Hornsby.	Hornsby.	Hornsby.
Tuxford.	—	Garrett.
Garrett.	—	Fowler.
Barrett, Exhall et Andrews.	—	Barrett.
—	—	Aveling.

FRANCE.

	Calla.	Barbier et Dunkin.

17° TARARES-TRIEURS.

Les tarares sont également en grand nombre à l'Exposition, surtout dans le compartiment anglais. Les constructeurs se sont tous distingués dans le montage de ces machines; plusieurs même y ont mis du luxe, car nous avons vu des tarares en acajou; nous devons ajouter que la perfection avec laquelle ils fonctionnent est surprenante.

Nous avons à citer tout particulièrement la maison Ransome et sons pour son nouveau crible portatif. Les séparations entre les fils de fer peuvent s'espacer à volonté, et le crible lui-même se nettoie seul, de sorte qu'il ne peut jamais s'engorger. Le jury a accordé à cet instrument des éloges mérités.

Classe générale. — Tarares.

TARARES.

Exposants de 1851.	Exposants de 1855.	Exposants de 1862.
ANGLETERRE.		
Hornsby.	Hornsby.	Ransome.
Cooch (Charleston).	—	Garrett.
Smith (Kettering).	—	Barrett, Exhall et Andrews.
Garrett.	—	—
Crosskill.	—	Hornsby.
Scheriff.		Priest et Woolnoungk.
Holmes.	—	Crosskill.
FRANCE.		
—	Vilcoq (Meaux).	—
—	Vachon.	—
—	Rebell (Moissac).	—
ÉTATS-UNIS.		
Grant (New-York).	—	—

APPAREIL A RIGER.

Exposants de 1851.	Exposants de 1855.	Exposants de 1862.
ANGLETERRE.		
Royce (Fleetland).	—	—

TRIEUR DE SEMENCES.

ANGLETERRE.

Gillam (Woodstock).	Gillam.	—

ÉBARBEUR D'ORGE.

ANGLETERRE.

Garrett.	—	—
Coock.	—	—
Barrett, Exhall et Andrews.	Barrett, Exhall et Andrews.	—

NETTOYEUR.

ANGLETERRE.

Royce (Fleetland).	—	—
Ralston (Écosse).	—	—

ÉTATS-UNIS.

Smith (New-York).	Ransome et Sims.	Turner.

CONCASSEUR.

ANGLETERRE.

Stanley (Peterboroug).		—
Nicholson.	—	Picksley Sims.
—	—	Hornsby.
—	—	Barrett.

BELGIQUE.

Scheid-Weiler.	—	—

BROYEUR A TOURTEAUX.

ANGLETERRE.

Nicholson.	—	Picksley Sims.
—	—	Hornsby.
—	—	Barrett.
—	—	Ahsby.

18° HACHE-PAILLE, MOULINS CONCASSEURS, ÉBARBEURS, BROYEURS DE TOURTEAUX, COUPE-RACINES.

Tous ces engins se trouvent exposés par collections dans l'annexe de l'Est. La perfection de leur construction et leur nombre prodi-

gieux indiquent assez qu'ils sont entrés dans le domaine pratique de l'agriculture, principalement en Angleterre.

Ils sont tous d'une grande perfection ; aussi, pour rendre justice aux constructeurs anglais, devrions-nous les citer tous. Cependant ceux qui, à notre avis, semblent avoir le plus de droits à nos éloges, sont MM. Ransome et Sims, Barrett, Exhall et Andrews et particulièrement R. Garrett et sons, pour ses hache-paille et ses moulins concasseurs.

Nous avons remarqué chez ce dernier, des concasseurs à couteaux triangulaires en acier et à double effet : un côté pour les féveroles et l'autre pour l'avoine.

Plusieurs coupe-racines, système Gardner, figurent à l'Exposition. Ces instruments coupent en morceaux de différentes grandeurs les racines destinées aux moutons et aux bêtes à cornes. Au moyen de l'adjonction d'une grille placée à l'intérieur, on est parvenu à séparer toutes les ordures.

Dans les pays les moins avancés en agriculture, nous trouvons plusieurs spécimens de ces machines de l'économie intérieure des fermes. Leur construction est au-dessous de celle des machines dont nous venons de parler, mais nous sommes persuadé que, à la suite de l'Exposition, elles seront perfectionnées.

Classe générale. — Hache-paille.

HACHE-PAILLE.

Exposants de 1851.	Exposants de 1855.	Exposants de 1862.
	ANGLETERRE.	
Cornes (Barbridge).	Cornes.	Ransome et Sims.
Garrett.	—	Garrett et sons.
Crosskill.	—	Barrett, Exhall et Andrews.
—	—	Picksley Sims.
	FRANCE.	
Dombasle.	—	—
Rosé et Laurent.	Laurent (Paris).	

BELGIQUE.

—	Vanmaele.	Turner.

DANEMARK.

—	Allrup (Odensée).	—

ANGLETERRE.

—	—	Ahsby.
—	—	Page et Ce.

COUPE-RACINES.

ANGLETERRE.

Gardner et Samuel son.	Ransome.	Ransome et Sims.
Burgess et Key.	—	Garrett et sons.
—	—	Barrett, Exhall et Andrews.
—	—	Picksley Sims.
—	—	Ashby.
—	—	Page et Ce.

FRANCE.

—	Collection de Grignon.	—
—	Laurent (Paris).	—

BADE.

—	Maurer.	—

19° APPAREILS POUR LA CUISSON.

C'est l'appareil de Richmond et Chandler, figurant sous le numéro 2171 du catalogue anglais, qui nous a paru l'appareil à vapeur le mieux disposé pour la cuisson des aliments destinés au bétail.

La chaudière, ainsi que les *bouilleurs*, leur système modérateur de communication, leur fermeture simple et en même temps si parfaite, l'économie du combustible, toutes ces qualités font

de cette machine un type on ne peut plus perfectionné. Aussi est-elle destinée à rendre des services importants aux grandes exploitations rurales.

L'appareil vertical de Picholey et Smith, pour les petites exploitations, complète, avec celui de Richmond et Chandler, le matériel nécessaire à la préparation de certains aliments pour le bétail d'une ferme.

Classe générale. — Appareils pour la cuisson de la nourriture du bétail.

Exposants de 1851.	Exposants de 1855.	Exposants de 1862.
ANGLETERRE.		
Stanley, de Peterboroug.	Stanley.	Richmond et Chandler.
—	—	Picholey et Smith.
FRANCE.		
Mme Charles.	—	—

20e BARATTE. — PRESSE A FROMAGE.

Nous n'avons rien remarqué de nouveau dans les barattes exposées.

La Suède et le Danemark, pays de pâturages, ont envoyé à Londres des modèles de vases pour écrémer le lait. Ceux de la Suède consistent en plateaux de fer-blanc de quelques centimètres de profondeur, dans lesquels le lait est versé, puis soutiré par un trou pratiqué dans la partie inférieure, dès que la crème est formée et séparée.

Un système différent, basé néanmoins sur le même principe d'exposer à l'action de l'atmosphère le plus de lait possible pour en séparer la crème, parait être adopté en Danemark. On remarque, en effet, dans le compartiment de ce pays de grands plateaux de quatre-vingts centimètres environ de large sur deux mètres

de long, destinés à recevoir le lait sortant des étables. L'opération de l'écrémage sur une aussi grande surface s'opère au moyen d'un rateau armé d'une planchette sans ouverture, de la largeur du plateau : on la fait glisser sur toute la longueur que présente la surface du lait.

Le mode pratiqué en Suède nous parait préférable.

Une seule presse à fromage, à pression continue, ce qui est indispensable, est exposée sous le numéro 2149, dans le compartiment anglais ; elle est construite tout en fer.

Elle a fixé l'attention du jury.

Classe générale. — Barattes.

BARATTES.

Exposants de 1851.	Exposants de 1855.	Exposants de 1862.
	ANGLETERRE.	
Wilkinson.	—	Hancock, J.
Tytherleich.	—	—
Patrick.	—	—
Burgess et Key.	—	—
Drummond.	—	—
Dolphin.	—	—
Smith.	—	—
	FRANCE.	
Lavoisy.	Lavoisy.	—
Clerc.	Seignette (Joinville-le-Pont).	
	BELGIQUE.	
Duchene.	Claes, de Lembecq.	Pas Louis.
	ÉTATS-UNIS.	
Allen.	—	—
	ALLEMAGNE.	
	Major de Stjernoward.	

PRESSOIR OU DÉLAITEUR POUR LE BEURRE.

	ANGLETERRE.	
Joly, de l'Écosse.	—	Hancock, J.

PRESSE A FROMAGE.

	ANGLETERRE.	
Thewlis et Griffith.	—	Mapplebeck et Lowe.
	SUÈDE.	
—	—	Lindqvist.
	DANEMARK.	
—	—	Schweffel et Howale.

21° PRESSE A HOUBLON.

Puisque nous parlons de presses, nous citerons la presse en fer de James Woodbourne, pour l'emballage du houblon. La construction de cette machine semble répondre parfaitement à sa destination : elle donne tous les résultats qu'on peut désirer en obtenir. Le prix est de six cent vingt-cinq francs.

Nous signalons cette presse au Gouvernement comme devant être d'une grande utilité dans quelques provinces de notre pays jouissant d'une grande réputation pour la culture du houblon.

22° POULIES A ARRÊT.

Nous ne saurions passer sous silence les poulies différentielles à arrêt instantané exposées par Amies et Barford, sous le n° 2071 du catalogue anglais. Ces poulies, d'une haute utilité, appelées à des usages fréquents, ne peuvent redescendre, quelque poids

qu'elles soulèvent. Aucun accident n'est donc à redouter, la sécurité est complète.

23° GRENIERS ET SILOS.

Nous devons une mention toute particulière à l'exposition des greniers et des silos conservateurs.

Dans le compartiment français, nous avons admiré le modèle et le dessin d'un grenier conservateur de Pavy. Le système de ventilation qui y est introduit a été surtout apprécié par le jury, qui lui a immédiatement accordé une médaille. L'expérience d'ailleurs a prononcé, et la France a fait construire des greniers Pavy dans plusieurs de ses ports.

Notre compatriote, M. le marquis d'Auxy, a recueilli bien des suffrages pour le silo conservateur qu'il a exposé. Moyennant quelques perfectionnements, ce silo pourra devenir d'une haute utilité.

24° TONDEUSES.

En Angleterre, la chose est bien connue, il existe un luxe d'entretien pour les gazons des jardins et des parcs. Aussi, sous ce climat humide, à des intervalles très-rapprochés, à l'aide de machines, dites tondeuses, on obtient des pelouses unies comme un velours vert.

Autrefois, on se servait de la faux pour tondre le gazon; mais depuis quelque temps des machines ont été inventées et, comme les tondeuses de draps, elles exécutent le fauchage des pelouses, sans laisser les moindres traces de leur passage, sinon un tapis de verdure parfaitement uni.

Le jury pour le matériel agricole avait reçu la mission de juger du mérite de ces instruments. Un véritable concours s'est organisé

sur les pelouses du beau jardin de la Société d'horticulture, attenant au palais de Kensington.

Un grand nombre de ces tondeuses sont entrées en lutte et toutes ont fonctionné admirablement. Celle de Thomas Green, figurant sous le numéro 2122, et celle de Shanks et son, sous le numéro 2182, méritent surtout de fixer l'attention, sans oublier la tondeuse de J. Ferrabee et Cie, numéro 2113.

25° BOXES, STALLES, PORCHERIES.

Voici encore une partie du matériel d'exploitation rurale qui n'est pas à négliger. Sous ce rapport, nous signalons, d'une manière tout exceptionnelle, les boxes, les stalles et les porcheries de Musgrave, numéro 2156 de l'exposition anglaise. Toutes ces constructions sont en fer et en fonte et d'un goût parfait.

Le côté principal des porcheries revient à environ 87 francs et les stalles pour deux bêtes à cornes à trois livres et demie, ou fr. 87-50 à peu près. En somme, ces modèles, à notre avis, ne sont pas d'un prix trop élevé.

Nous devons répéter ici ce que nous avons dit souvent de toute l'exposition anglaise : cette partie de l'annexe de l'est du Palais a attiré plusieurs fois notre attention, à cause de la grande perfection et du fini du travail. Aussi le jury a apprécié à leur juste valeur ces jolies et utiles constructions, en accordant au sieur Musgrave la récompense dont il pouvait disposer.

Nous terminons ici notre revue du matériel agricole à l'Exposition universelle de Londres de 1862.

Nous avons été sobre de détails. Notre rapport ne pouvait être un catalogue minutieux. Ce catalogue existe pour chaque pays à l'Exposition universelle de 1862 ; on peut le consulter ; il complète notre travail. Quant à nous, on n'a pu nous demander qu'une appréciation

large des objets exposés, qu'une indication de ce qu'ils présentaient de plus remarquable, de plus utile, et nous croyons n'avoir pas failli à notre mission.

Nous n'avons pas caché notre prédilection en faveur de l'exposition anglaise. Nous en fera-t-on un grief ? Que ceux qui seraient tentés de nous l'adresser visitent l'Exposition de Londres, et ils seront de notre avis.

RÉSUMÉ.

Dans toutes les collections venues de tous les point du globe et qui sont d'une application directe à la culture des terres, à l'exploitation des fermes, nous n'avons pas, à proprement parler, rencontré d'idée nouvelle. Quelques perfectionnements dans des engins agricoles connus, voilà tout; mais ce qui est vraiment remarquable, nous l'avons déjà dit, c'est chez les Anglais une perfection de travail au delà de toute expression.

Ce défaut d'idée nouvelle dans les instruments de la culture peut tenir à deux causes principales.

Depuis onze ans, nous comptons trois Expositions universelles, indépendamment de quelques autres particulières à une nation. N'est-ce pas trop? L'intervalle qui sépare ces Expositions n'est-il pas trop court pour laisser le temps à une idée nouvelle de naitre, de grandir et de se fortifier par l'expérience?

Et puis l'industrie agricole n'a-t-elle pas ses limites tracées, ne tourne-t-elle pas dans un cercle qu'elle ne puisse plus franchir?

En effet, de quoi s'agit-il ?

De retourner et d'ameublir la surface du sol, d'approfondir la culture en remuant et divisant le sous-sol, de le nettoyer et le débarrasser de toutes plantes ou débris quelconques, d'unir le terrain,

de le semer et de recouvrir la semence en l'enfonçant légèrement en terre; lorsque la plante est venue, d'enlever les herbes parasites; quand la récolte est mûre, de la moissonner, de la battre pour être mise dans le commerce.

Toutes ces opérations doivent être faites avec toute l'économie possible, dans un court espace de temps, au moment le plus favorable et en évitant au produit tout dommage.

Autant de problèmes qu'on s'est posés, autant de problèmes qui ont été résolus. Nous possédons, à peu de chose près, tout le matériel agricole nécessaire à la culture et à l'économie intérieure des fermes. On ne s'occupera plus, croyons-nous, dans les concours que de la bonne construction de ce matériel, de la simplicité à apporter dans les rouages de certaines machines trop compliquées et de l'abaissement des prix.

Voilà les véritables améliorations à apporter et celles qui doivent désormais tenter les constructeurs.

Un appel fait à l'industrie de tous les peuples est une chose sérieuse. Une Exposition universelle n'est point commandée pour le simple plaisir des yeux; elle n'est pas un vain étalage, malgré tout l'éclat dont elle puisse briller, un spectacle simplement curieux.

Il doit en sortir un enseignement pour tout le monde; il y a là des idées à emprunter, de bons modèles à suivre, qui peuvent profiter au monde entier.

N'avons-nous pas sous les yeux un exemple frappant de cette vérité?

Nous avons vu en effet les pays les moins avancés en agriculture et surtout en mécanique agricole marcher d'un pas sûr dans la voie d'un progrès constant : les instruments et les produits exposés en ce moment à Londres sont une preuve évidente de ce que nous avançons.

Les compartiments de la Prusse, de l'Autriche, de la Suède, de l'ensemble du Zollverein, en 1855 et 1856 à Paris, montraient com-

bien ces pays étaient encore arriérés dans leurs moyens de culture; ces mêmes peuples étalent en ce moment à Londres, aux yeux du public étonné, des échantillons d'un matériel agricole plus perfectionné; c'est que, pour eux, les Expositions universelles précédentes n'ont pas été une vaine démonstration.

L'Italie elle-même a fourni un contingent de machines plus variées.

Mais, dira-t-on, sans nommer la France, la Belgique qu'a-t-elle à gagner? Son agriculture n'est-elle pas des plus avancées? Son matériel agricole n'est-il pas complet et approprié à ses besoins? Est-ce que les résultats obtenus chaque année sur notre sol n'en sont pas une preuve évidente?

Dans l'industrie ordinaire, l'industrie que nous appellerons cosmopolite, un progrès opéré à Londres et à Paris, une machine nouvelle créée n'importe où, peuvent profiter à tous les peuples. Il n'en est pas de même en agriculture. Le labourage doit être approprié au sol, à la nature du terrain, au climat, à la température. Autant de pays, autant de cultures diverses, autant de procédés différents. Restons chez nous, ajoute-t-on, et n'allons pas chercher ailleurs des méthodes, des instruments qui ne peuvent nous servir.

Il y a du vrai dans ces observations, mais tout n'y est pas vrai, et une expérience générale le démontre.

Nous ne voulons pas l'importation dans notre culture de tout le matériel agricole anglais, tel que nous le présente l'Exposition de Londres. Mais passons-le rapidement en revue et voyons ce qui pourrait nous convenir.

Nous l'avons déjà dit, les charrues anglaises ont des formes appropriées à la culture de l'Angleterre; nos charrues, qui ne le cèdent en rien à celles de la Grande-Bretagne, sont faites pour notre terrain, pour notre sol; ce n'est donc pas à ce pays que nous devons demander ces instruments.

Mais en dehors de la charrue que d'emprunts à faire à nos voisins !

Nous n'en sommes plus à nier les avantages d'une culture profonde, et si l'on a consenti à reconnaitre les inconvénients de retourner une couche de terre trop épaisse, du moins a-t-on concédé la nécessité d'ameublir le sous-sol sans déranger la couche arable. La pensée d'une culture profonde n'est pas généralisée jusqu'ici, elle n'est point encore entrée partout dans la pratique des faits. Demandons aux Anglais leur charrue sous-sol ou fouilleuse et appropions-la à nos besoins.

Pour la herse et le rouleau, qui sont les compléments indispensables de la charrue, nous avons aussi beaucoup à imiter, du moins dans plusieurs provinces belges, tout en nous gardant des importations coûteuses, par conséquent inutiles; car elles ne pourraient entrer dans le matériel de nos exploitations rurales, même moyennes.

La culture dans les Flandres a atteint une grande perfection; les champs sont en quelque sorte des jardins entretenus avec soin. Les mêmes améliorations se rencontrent dans les belles parties du Brabant et du Hainaut. Ce magnifique résultat est dû à l'attention que l'on apporte à bien nettoyer le terrain et à le dépouiller de toutes les plantes parasites. Si on sème du grain, on ne veut récolter que du grain, et non à la fois du grain et de l'herbe garnissant le pied des gerbes; on comprend que toute la substance, tous les sucs de la terre doivent aller nourrir la plante qui fera l'objet de la récolte, et que tout ce que le fourrage aura tiré de la terre ne l'aura été qu'aux dépens de la récolte principale elle-même. Voilà pourquoi on rencontre dans ces provinces des produits si abondants, si admirables.

Ces idées, si simples pourtant, ont besoin de se propager ailleurs, car elles ne semblent pas encore y avoir été comprises.

Nettoyer le terrain avant de lui confier la semence, le nettoyer

encore quand la plante commence à croître, ce sont là des règles, des principes d'une exécution facile.

Craignez-vous la dépense du travail qu'impose la main de l'homme, employez les machines ; l'Angleterre vous offre d'excellents spécimens en extirpateurs, en houes, en scarificateurs ; choisissez ce qu'il y a de plus simple, de plus solide et de moins coûteux.

La culture des céréales en ligne commence à s'introduire en Belgique ; nous sommes disposé à la conseiller partout, mais en procédant avec lenteur, avec prudence, car ce serait rompre trop subitement avec des habitudes séculaires. On obtient, nous le reconnaissons, une économie notable de la semence ; mais d'autres causes retarderont, pour notre pays, les avantages de cette culture. Nous devons laisser de côté pour le moment ces belles mais coûteuses machines, d'un entretien si difficile, connues, au delà du détroit, sous les noms de semoirs mécaniques, de dibbleurs, de droppeurs et de distributeurs d'engrais pulvérulents et liquides.

Mais cette abstention que nous préconisons provisoirement pour les céréales, nous ne voulons pas l'appliquer aux cultures sarclées : là il y a toujours avantage à semer en ligne, parce que le sarclage peut se faire avec économie, sans recourir à la main de l'homme.

On peut employer avec beaucoup de succès, pour semer, les semoirs confectionnés en Belgique, qui sont d'un prix raisonnable, et, pour sarcler, les houes à cheval construites également chez nous. A cet égard, nous n'avons plus de modèles à chercher en Angleterre.

Nous en dirons autant des buttoirs qu'on peut employer avec succès dans maintes circonstances, et qui sont déjà plus ou moins en usage.

De longtemps encore les moissonneuses n'entreront dans le matériel agricole de nos contrées ; longtemps encore, nous verrons

dans nos champs les épis tomber sous le tranchant de la faux ou de la faucille. Il est positif pourtant qu'un instrument qui, mettant à profit une belle et chaude journée, ferait dans une seule matinée plus de besogne que plusieurs ouvriers dans quatre ou cinq jours, présenterait une grande économie de temps et d'argent, dans des contrées où le climat est très-variable et où, par conséquent, l'on ne peut compter sur la succession de plusieurs beaux jours; car ce serait faire vite, bien et à bon marché.

Mais la moissonneuse coûte cher et, chez nous, les grandes exploitations rurales sont peu nombreuses : généralement la propriété est trop divisée. D'un autre côté, le dernier mot n'est pas dit pour la perfection de ces machines; il faut donc attendre. Dans un avenir peu éloigné, sans doute, quelques propriétaires aisés d'un canton, d'une commune, pourront se réunir pour acheter une moissonneuse, s'en servir pour leur culture et la louer à d'autres.

Arrivons aux machines à battre à manége fixe. Depuis notre rapport de 1855, on en a établi dans quelques-uns de nos villages; mais cet exemple n'est pas généralement suivi. Espérons toutefois que cette idée, dont la réalisation procurerait tant d'avantages, se propagera de plus en plus et que bientôt chaque commune aura au moins sa machine à battre.

Quant à la batterie avec sa locomobile, nous comprenons que son prix arrête nombre de propriétaires. Il n'y a guère qu'un gouvernement qui puisse, comme dans un pays voisin, se rendre acquéreur d'une machine de l'espèce, pour la mettre ensuite à la disposition des cultivateurs, moyennant des prix fixés d'avance, à tant par hectolitre de grain battu et nettoyé.

Nous n'insisterons pas sur les tarares, les trieurs, les hache-paille, les coupe-racines, les barattes. Sous ce rapport, la Belgique n'a rien à envier aux autres peuples, et tous ces instruments perfectionnés sont plus ou moins entrés dans le matériel de nos fermes.

Nous sommes revenu, dans notre présent rapport, sur ces idées générales, parce qu'elles sont vraies et que les vérités ont besoin d'être répétées, et souvent, pour être acceptées par nos cultivateurs, car, dans nos provinces, les idées nouvelles en culture sont reçues avec défiance et les améliorations marchent lentement. Néanmoins nos agriculteurs y seraient moins opposés, croyons-nous, si tout le matériel agricole que nous préconisons était mis sous leurs yeux, à leur portée, et surtout s'ils le voyaient fonctionner.

Mais on ne voit pas en Belgique ni en France de ces maisons colossales de fabrication qui sont éparses sur le sol anglais.

En France et en Belgique, les machines qui s'y exécutent le sont principalement par des ouvriers isolés, par de petits fabricants qui n'ont point eu jusqu'à présent les ressources nécessaires pour profiter des Expositions étrangères. On jugerait donc mal du progrès général et rapide qui se manifeste en cette branche de l'industrie rurale dans ces deux pays, si on le mesurait au petit nombre des exposants de cette spécialité.

C'est ce que notre gouvernement a parfaitement compris. Aussi, nous ne pouvons assez applaudir à la mesure si intelligente, si libérale, qu'il a prise, en procurant à un certain nombre d'ouvriers de notre pays les moyens d'aller visiter l'Exposition de Londres et d'y voir par eux-mêmes les progrès du travail en tout genre. Leur intelligence en sera bien plus frappée que celle du commun des visiteurs; plus d'une pensée y naîtra, qui viendra germer et fructifier chez nous.

En 1855, à l'Exposition de Paris, nous avions acquis, pour le compte du gouvernement :

La charrue fouilleuse de Hamoir, la charrue tourne-oreille de Humbert, le manége en fer de Pinet, la machine à cuisson de Stanley, la machine à battre de Clayton avec sa locomobile.

Peut-être est-ce le moment de demander ce que sont devenues ces machines, ces instruments acquis comme modèles dans les

grandes exhibitions industrielles ? Les a-t-on imitées? En a-t-on fait usage et comment? Nous l'ignorons, mais nous craignons beaucoup que le but que l'on voulait poursuivre n'ait pas été atteint.

Lorsque le gouvernement envoie en dépôt, dans l'un ou l'autre canton agricole, de pareils modèles, il devrait, nous semble-t-il, les faire accompagner par des personnes parfaitement au courant du parti à en tirer et qui indiqueraient la manière de s'en servir. De cette façon, on pourrait apprécier les machines, en reconnaître tous les avantages, au lieu que, entre des mains malhabiles, ces engins ne fonctionnent pas comme ils le devraient, et on les déprécie, ce qui arrive trop souvent. De là ce redoublement de défiance contre tout ce qui est nouveau en culture, principalement quand il s'agit de la substitution des machines au travail de l'homme.

On aurait tort cependant.

En effet :

L'agriculture est une véritable industrie, même la plus importante, car de ses succès dépend l'existence des peuples; c'est du sein de la terre que sort l'abondance ou la rareté des subsistances, et par conséquent le bien-être ou le malaise général.

La production agricole a ses limites précises. La culture peut faire des conquêtes sur le désert dans le nouveau monde, mais dans notre vieille Europe les champs cultivables sont circonscrits et il y a nécessité de leur demander ce qui doit nourrir une population toujours croissante. Ici, l'industrie doit venir en aide à la nature et celle-ci, avec le travail de l'homme, doit produire le plus possible, avec le moins de frais possible. Beaucoup de produits à bon marché, tel est le problème à résoudre.

On y parviendra à l'aide d'un travail parfait et prompt, joint à une plus grande économie de main-d'œuvre.

Le résultat ne peut être obtenu que par des instruments que dirige l'intelligence humaine. Populariser ces machines, en généraliser l'emploi, voilà où nous devons tendre, et on n'y arrivera que par

l'instruction à donner à nos modestes fabricants, que par des encouragements à leur accorder à propos.

C'est par eux que le bien, que le mieux en culture peut se produire insensiblement, se propager et se maintenir, parce qu'il aura marché lentement.

L. DE MATHELIN.



APPENDICE AU RAPPORT SUR LA VIIme CLASSE.



Ayant été invité par la deuxième section du jury de la septième classe à me joindre à elle pour l'examen de toutes les questions se rattachant aux machines relatives aux industries chimiques, je crois de mon devoir de faire connaitre aussi brièvement que possible les perfectionnements apportés par MM. Vangindertaelen et Haeck aux appareils destinés à la distillerie, à la brasserie, etc., etc., appareils que ces industriels avaient exposés et pour lesquels le jury leur a voté la médaille d'un avis unanime.

APPAREILS DESTINÉS A LA DISTILLERIE.

Quelle que soit la matière qui fournisse l'alcool par la fermentation, le liquide produit renferme toujours, outre l'eau et l'alcool, des matières étrangères, les unes fixes, les autres volatiles. Pour opérer la séparation de toutes ces substances et obtenir ensuite l'alcool isolé, l'industrie ne possède d'autre moyen que la distillation et la rectification des produits distillés. La distillation des liquides alcoo-

liques se pratique en grand, soit à la *chaudière*, soit à la *colonne*. La chaudière est ordinairement employée dans les distilleries agricoles et en général dans tous les établissements où l'on produit des *flegmes* ou alcools à bas degrés; l'opération s'exécute à feu nu. La colonne est utilisée dans les grandes usines; la vapeur d'eau portée à la pression de trois à cinq atmosphères est employée comme moyen de chauffage. Les deux méthodes, convenablement appliquées, réalisent parfaitement le but : elles permettent, l'une comme l'autre, la séparation complète de l'alcool existant dans le liquide soumis à la distillation; mais par le chauffage à la chaudière à feu nu les matières fixes hydrocarbonées et azotées sont exposées à s'altérer. En effet, sous l'influence de la chaleur, elles adhèrent facilement au fond de la chaudière et se décomposent ensuite à la faveur de la température acquise par le métal, soustrait ainsi au contact direct du liquide en ébullition. Les substances volatiles et fortement odorantes qui prennent naissance par l'altération des matières fixes hydrocarbonées, s'échappent avec les vapeurs d'eau et d'alcool et communiquent ensuite au liquide condensé un goût et une odeur plus ou moins désagréables. L'emploi de la colonne ne présente point cet inconvénient, mais, en revanche, il expose l'industriel à la perte d'une certaine quantité d'alcool, si l'écoulement des liquides se fait avec une trop grande vitesse.

Le produit fourni par la distillation à la chaudière ou à la colonne renferme, outre l'alcool et l'eau, des matières volatiles odorantes et sapides qu'on sépare dans l'industrie à l'aide de l'opération désignée sous le nom de rectification. La nature des matières volatiles odorantes varie suivant les liquides soumis à la distillation. Les vins, les moûts de froment, d'orge, de seigle, d'avoine, de riz, le jus de betteraves, la mélasse, les fécules, etc., fermentés, fournissent des flegmes d'odeur et de goût très-différents. Cette odeur et cette saveur sont dues à l'existence de produits les uns plus volatils, les autres moins volatils que l'alcool et l'eau.

Lorsqu'il s'agit de produire l'alcool de grains, contenant en moyenne 48 d'alcool et 52 d'eau, connu sous le nom de *genièvre*, on se borne, dans le pays, à soumettre simplement à la rectification dans une chaudière, préalablement mêlés d'un volume d'eau égal au leur, les flegmes obtenus par la distillation à la chaudière ou à la colonne des moûts de grains fermentés. Le liquide résultant de cette opération, si elle est bien conduite, marque de 48 à 50° centésimaux, quand le contenu de la chaudière est convenablement dépouillé d'alcool ; mais il renferme toutes les matières plus volatiles que l'alcool et une grande partie des huiles moins volatiles que lui qui existaient dans les flegmes soumis à la rectification. Le mélange de ces différentes substances volatiles communique à l'esprit de grain le goût qui le caractérise, goût que, assez généralement, on attribue à tort aux baies du genévrier ajoutées dans certains pays aux flegmes lors de leur rectification.

Des distillations répétées séparent une nouvelle quantité d'eau de l'alcool et permettent d'obtenir des esprits de plus en plus riches en alcool anhydre. Mais, quel que soit le nombre de rectifications à la chaudière simple que l'on pratique, l'esprit produit renferme toujours les huiles volatiles qui sont la cause de l'odeur particulière qu'il possède. Ces matières, en effet, passent à l'état de vapeur avec l'alcool lui-même et se condensent avec lui, de sorte que le liquide obtenu n'est jamais pur. C'est ainsi que l'alcool de grains, de riz, de mélasse, de betteraves, de fécule, exhale une odeur étrangère, quelquefois très-désagréable, nauséabonde. L'alcool de vin offre tantôt une odeur agréable, tantôt une odeur désagréable, suivant la nature des vins soumis à la rectification. Depuis un grand nombre d'années on a imaginé dans les différents pays des appareils destinés à la rectification des liquides alcooliques. Ces appareils ont un double but à remplir : d'abord ils doivent opérer la séparation de l'eau d'avec l'alcool contenant les différentes matières volatiles, et ensuite la séparation de l'alcool des substances volatiles. Dans

les appareils utilisés à cet effet par l'industrie, on effectue assez parfaitement, lorsqu'ils sont bien construits et bien conduits, la séparation de l'alcool et de l'eau, pour que le liquide obtenu renferme de 95 à 96,5 d'alcool anhydre. L'opération se pratique d'ailleurs sans perte notable. Mais les moyens que l'on emploie pour dépouiller l'esprit des matières qui lui communiquent un mauvais goût et une odeur étrangère, laissent encore beaucoup à désirer chez un grand nombre de rectificateurs. C'est à tel point qu'on ne rencontre qu'exceptionnellement dans certains pays, et notamment dans le nôtre, des esprits irréprochables au point de vue du goût et de l'odeur. Non-seulement on ne dépouille pas convenablement les alcools des huiles volatiles, mais l'opération elle-même s'exécute assez mal pour que le procédé pratiqué ne fournisse que soixante-quinze p. c. d'alcool épuré, vingt-cinq p. c. restant en général souillés par des huiles infectes.

Le meilleur appareil connu dans l'industrie pour opérer la séparation de tous les produits contenus dans les flegmes est sans contredit la colonne à plateaux, munie de réfrigérant analyseur et de réfrigérant ordinaire. Cet appareil se compose : 1° d'un réservoir renfermant le liquide à rectifier ; 2° d'une colonne cylindrique contenant de 10 à 20 compartiments séparés à plateau, faisant office, l'un à l'égard de l'autre, de réservoir et de chaudière de distillation ; 3° d'un serpentin analyseur à température constante ; 4° d'un réfrigérant pour la condensation des vapeurs alcooliques analysées. Pour procéder à la distillation et à l'analyse du liquide renfermé dans le réservoir on y injecte de la vapeur d'eau, ou mieux on fait passer de la vapeur d'eau surchauffée au travers d'un tube à spirale et à retour d'eau, fixé à demeure au fond du réservoir. Les vapeurs produites par l'ébullition, qui doit être *lente* et *régulière,* se condensent d'abord dans le premier compartiment ; le liquide qui remplit bientôt le plateau que renferme ce compartiment, est porté à son tour à l'ébullition par les vapeurs arrivant du réservoir.

Les vapeurs émises par le liquide du premier compartiment se condensent à leur tour dans le plateau du deuxième compartiment. Le deuxième compartiment continuant de recevoir de la vapeur en fournit bientôt au troisième, lequel, de son côté, en fournit au quatrième, et ainsi de suite jusqu'au dernier des compartiments qui composent la colonne.

On conçoit ainsi que toutes les vapeurs émanées du réservoir se rendent successivement dans le premier, le deuxième, le troisième,... le vingtième compartiment, en se condensant d'abord et passant ensuite à l'état de vapeur. Comme la tension de la vapeur d'alcool est beaucoup plus grande que celle de la vapeur d'eau, il résulte nécessairement de la condensation et de l'évaporation alternatives des liquides contenus dans les plateaux composant la colonne, que ces liquides doivent être de plus en plus riches en alcool à mesure qu'on s'éloigne de la source première des vapeurs, c'est-à-dire du réservoir. En supposant le liquide du réservoir riche déjà en alcool et le nombre des plateaux considérable, les vapeurs dégagées du dernier compartiment doivent contenir le minimum possible d'eau pour la température à laquelle on opère.

Ce dernier compartiment de la colonne est mis en communication avec l'analyseur proprement dit des vapeurs alcooliques. L'appareil d'analyse actuellement employé dans l'industrie se compose ou du tube réfrigérant à l'air libre, recourbé sur lui-même, que j'ai décrit dans mon rapport sur la fabrication des acides gras, à l'occasion de la rectification de la glycérine à la vapeur d'eau surchauffée, ou d'un serpentin analyseur. Le dernier système est généralement employé en Belgique. L'usage du serpentin analyseur repose sur le principe suivant : lorsqu'un mélange de vapeurs d'eau et de vapeurs alcooliques pénètre dans un réfrigérant, les premières vapeurs qui se condensent sont les plus aqueuses, les dernières les plus alcooliques; si la réfrigération est insuffisante pour opérer la condensation de toutes les vapeurs, celles qui sortent du réfrigé-

rant sont d'autant plus riches en alcool que leur température est moins élevée.

Le serpentin analyseur dans lequel ce principe est appliqué se compose d'un serpentin ordinaire entouré d'eau à température constante, mais d'autant plus basse qu'on désire se procurer de l'alcool plus concentré. Les vapeurs sortant du dernier compartiment de la colonne dans laquelle une première analyse s'effectue déjà, comme je l'ai dit, pénètrent par la partie supérieure du serpentin, qui se bifurque à sa partie inférieure; le liquide condensé est conduit par un des embranchements, ayant la forme d'un *trop-plein*, dans l'avant-dernier, le troisième ou le quatrième compartiment supérieur de la colonne, et les vapeurs non condensées se rendent, par l'autre embranchement, vers un serpentin ordinaire entouré d'eau froide où s'effectue leur condensation complète.

On conçoit, d'après ce que je viens d'exposer, que le liquide introduit dans le réservoir placé au-dessous de la colonne à compartiments, étant composé de fluides inégalement volatils et supposé entretenu en une ébullition lente et régulière, doive nécessairement, au bas du serpentin qui termine l'appareil, fournir les fluides dans l'ordre de leur plus grande volatilité. Comme les liquides soumis par l'industrie à la rectification contiennent des produits odorants et sapides, les uns plus volatils (les éthers), les autres moins volatils (les essences ou *alcool homologue* de l'esprit-de-vin) que l'alcool lui-même, il en résulte que le premier alcool produit, et désigné dans l'industrie sous le nom de *tête* de distillation, contient des éthers, ainsi que des fluides à odeur très-désagréable qui se trouvent en quantité plus ou moins grande dans les flegmes de betteraves, de mélasse, de riz et de pommes de terre, et que l'alcool qui arrive à la fin de l'opération, connu sous le nom de *queue* de distillation, renferme les huiles essentielles. Chez un grand nombre de distillateurs-rectificateurs du pays, la quantité d'alcool souillé ainsi par des éthers et des essences, s'élève, comme je l'ai déjà

dit, au quart au moins de la quantité totale existant dans le liquide soumis à la rectification. Mais cette perte énorme d'un quart du produit réel n'est pas, à beaucoup près, le seul inconvénient du système de rectification et d'analyse des liquides alcooliques suivi actuellement par l'industrie. Le plus grand de tous, c'est que l'alcool rectifié lui-même n'est pas partout convenablement privé de matières étrangères. Ce fait résulte du défaut inhérent au système d'appareil employé. Pour pouvoir fonctionner de manière à fournir des esprits purs, *bon goût*, ce mode exige des soins continus et une main habile pour le diriger : il doit marcher lentement et avec la plus grande régularité, toutes conditions bien difficiles à réaliser dans l'industrie, où le chef de l'usine doit forcément abandonner aux soins de l'ouvrier une grande partie de l'opération. On comprend facilement, du reste, que cet appareil présente des défauts inhérents à sa construction. Les produits odorants plus volatils que l'alcool lui-même devant être éliminés avant que l'on puisse recueillir l'alcool, ces produits infectent les différents compartiments de la colonne, l'analyseur et le réfrigérant des vapeurs. Or, la désinfection de ces différents organes du système ne pouvant s'effectuer qu'à l'aide de l'alcool lui-même, on doit forcément en sacrifier une quantité d'autant plus grande que l'opération marche plus rapidement, comme c'est presque toujours le cas dans l'industrie. La disposition de la colonne à compartiments offre un autre inconvénient, c'est de ne pas se prêter à un nettoyage dans l'intervalle de deux opérations. A la fin d'une rectification, lorsque tout l'alcool a passé à la distillation, les compartiments renferment une quantité plus ou moins grande de liquides contenant des essences moins volatiles que l'alcool et ces essences se mêlent nécessairement aux premiers produits de l'opération qu'on exécute ensuite, infectent ainsi une nouvelle partie d'alcool et produisent de ce chef une diminution dans le rendement d'alcool de bon goût. Les compartiments étant généralement construits

en cuivre rouge non étamé, l'alcool retient souvent aussi le goût bien connu de ce métal, pour peu que la vapeur injectée en vue de porter le liquide à l'ébullition renferme de l'air.

Mais le serpentin analyseur et le serpentin réfrigérant ordinaires offrent eux-mêmes de sérieux inconvénients. Lorsqu'ils sont faits en hélice, ils ne se prêtent pas à un nettoyage convenable, quelque moyen que l'on emploie. Les serpentins en zig-zag, susceptibles d'être nettoyés convenablement, exigent un développement de tuyau très-considérable pour offrir une surface de réfrigération suffisante. Ce grand développement rend leur construction très-coûteuse. En hélice ou en zig-zag les réfrigérants analyseurs ou simples réclament une quantité d'eau froide de beaucoup hors de proportion avec leur puissance de réfrigération.

Enfin le système dont je viens d'essayer la description fonctionne d'une manière intermittente, condition nécessairement défavorable au point de vue de l'économie.

Tel est en peu de mots l'appareil employé dans l'industrie pour la distillation et la rectification des liquides alcooliques, tels sont les inconvénients qu'il présente; j'ai dû entrer dans ces détails préliminaires pour faire saisir le but que MM. Vangindertaelen et Haeck se sont proposé en entreprenant la réforme de l'outillage des distillateurs-rectificateurs.

Le système d'appareil qu'ils ont imaginé pour remplacer celui que je viens de décrire se compose d'un ou de plusieurs réservoirs chauffeurs, clos et à double fond, remplaçant la chaudière ordinaire ou le réservoir placé au-dessous de la colonne à compartiments. Le liquide qui y est introduit est chauffé à l'aide de la vapeur circulant dans ce double fond, et que l'on maintient à la température voisine de l'ébullition de manière à éliminer ainsi, avec une petite quantité de vapeur d'alcool, tous les produits plus volatils que l'alcool, tels que les éthers et tous les *corps inconnus*, qui communiquent aux flegmes de distillation du riz, de betteraves, de

mélasse, etc., une partie de la mauvaise odeur qu'ils exhalent. Les vapeurs émanées du liquide contenu dans le réservoir sont condensées à l'aide d'un réfrigérant spécial adapté à celui-ci et sur lequel je reviendrai à l'instant.

Ce réservoir est en communication par le bas avec l'appareil de distillation proprement dit. MM. Vangindertaelen et Haeck lui ont donné le nom d'*évaporateur;* il consiste dans une espèce de grand « plateau horizontal, dans lequel le liquide arrive par » parties successives en sortant du réservoir chauffeur. Ce plateau » horizontal est divisé en canaux continus, que chaque fraction » de liquide qui sort du réservoir chauffeur vient parcourir d'un » bout à l'autre, sous forme d'une lame liquide *mince* continuelle- » ment chauffée en dessous et sur toute la largeur du plateau » par de la vapeur ou de l'eau, à une température maintenue aussi » basse que possible, selon la nature du liquide à évaporer. C'est » pendant son parcours dans les canaux de ce plateau que chaque » fraction de liquide sortie du réservoir chauffeur évapore libre- » ment et continuellement ses éléments alcooliques. L'opération » d'évaporation ainsi organisée s'effectue avec continuité. Pendant » qu'une partie du liquide chargé d'éléments alcooliques entre » continuellement d'un côté du plateau évaporateur, une autre » fraction sort continuellement du côté opposé, après avoir été » soumise, pendant tout son parcours sur ce plateau, à l'action » régulière du foyer d'évaporation (1). »

Cet appareil de distillation déverse tout le liquide dans un second plateau horizontal beaucoup plus petit que le précédent et désigné par MM. Vangindertaelen et Haeck sous le nom de *plateau épuiseur*. Comme il est chauffé à une température beaucoup plus élevée que le précédent, les liquides qui le traversent, sous forme de lame

(1) Notice descriptive jointe aux appareils exposés par MM. Vangindertaelen et Haeck.

mince, abandonnent à l'état de vapeur tout l'alcool qu'ils peuvent encore contenir, ainsi que les essences moins volatiles que lui.

On le voit donc, le réservoir chauffeur a pour fonction d'élever la température du liquide alcoolique jusqu'à son point d'ébullition, afin d'éliminer *préalablement* les éthers et les fluides plus volatils que l'alcool; le plateau évaporateur a pour but la distillation de l'alcool, et le plateau épuiseur sert à recueillir l'alcool échappé à la volatilisation dans le grand plateau et les essences moins volatiles que lui.

La grande colonne à compartiments et le serpentin analyseur destinés, dans l'appareil ordinaire, à l'épuisement du liquide alcoolique et à la concentration de l'alcool, MM. Vangindertaelen et Haeck les remplacent par un analyseur réalisant simultanément les effets produits par la colonne et par le serpentin analyseur ordinaires. Cet analyseur, de dimensions très-réduites par rapport aux appareils actuellement employés dans l'industrie, « se compose » de deux cylindres concentriques, emboités l'un dans l'autre, » à une distance de quelques millimètres. Dans l'espace étroit qu'ils » laissent entre eux, se trouve de l'eau maintenue à une tempé- » rature constante par un renouvellement régulier en rapport avec » les allures du travail. Cette eau descend méthodiquement sous » forme de lame cylindrique. La fonction de cette eau est de tenir » à une température constante la paroi du cylindre intérieur » qu'elle enveloppe de toutes parts. Le milieu de ce cylindre inté- » rieur est occupé par un certain nombre de bassins ou de bacs » circulaires, simplement superposés, mais dont les bandes latérales » restent à une petite distance de la paroi à température constante » du cylindre enveloppant. » Les bassins ou bacs circulaires contenus dans le cylindre intérieur transforment celui-ci en autant d'espaces ou de chambres de rectification qu'il s'y trouve contenu de bassins. La vapeur alcoolique à analyser entre par le bas dans le premier espace; comme il n'y a entre cette capacité et la sui-

vante que « l'espace lamellaire cylindrique compris entre la bande » latérale du premier bac et la partie correspondante de la paroi » du cylindre enveloppé d'eau, » il en résulte que la vapeur alcoolique est obligée de se réduire à l'état de *lame mince*. « Pour » empêcher la vapeur de traverser trop directement cet espace » lamellaire, on couvre les bandes latérales des bassins d'obstacles » qui font parcourir à la vapeur la moitié, le tiers ou le quart, etc., » de la circonférence de la bande avant de passer dans la chambre » au-dessus. La vapeur se trouve donc forcément en contact avec » la paroi à *température constante*. Elle subit ainsi une première » condensation de ses vapeurs aqueuses. La vapeur devenue liquide » redescend dans la chambre d'où elle vient de sortir. Pour passer » de la deuxième chambre à la troisième chambre, la vapeur est » de nouveau obligée de se mettre sous la forme de lame mince, » parce que, encore une fois, le seul passage qui lui soit ouvert » est l'espace lamellaire cylindrique compris entre la bande latérale » du deuxième bassin et la partie correspondante de la paroi » à température constante enveloppée d'eau. Pendant son passage, » sous forme de lame cylindrique mince, de la deuxième chambre » à la troisième chambre, la vapeur alcoolique subit une nouvelle » condensation de ses vapeurs aqueuses, et le produit liquide » descend, en vertu de son poids, comme tout à l'heure, dans » le bassin de la deuxième chambre au-dessous, s'il n'est entraîné » mécaniquement avec la vapeur non condensée jusqu'à la troisième » chambre, dont il va occuper le bassin.

» La même opération se répète ainsi de chambre en chambre. » Chaque fois que la vapeur doit passer d'une chambre à la chambre au-dessus, elle est obligée de se mettre sous forme de lame » mince et de se trouver, sous cette forme laminée, en contact » immédiat avec la partie correspondante de la paroi du cylindre » enveloppé d'eau à température constante. Et chaque fois aussi » le produit de la condensation va occuper, soit le bassin de la

» chambre d'où sort la vapeur, soit le bassin de la chambre où elle
» va entrer. Chacun de ces bacs circulaires ou bassins superposés
» est muni d'un trop-plein qui permet, à un moment donné,
» au liquide d'un bassin de descendre au bassin immédiatement
» au-dessous. »

D'après les principes que j'ai exposés plus haut, on conçoit que le liquide provenant des vapeurs alcooliques condensées existant dans le fond des bassins respectifs, doit être de plus en plus riche en alcool à partir du premier bassin placé au bas, jusqu'au bassin placé le plus haut dans l'appareil analyseur. Il s'y produit donc, comme dans la grande colonne, et cela par le fait du passage de la vapeur d'une chambre à la chambre immédiatement supérieure, une série de doubles opérations de concentration et de rectification alcoolique. L'opération d'analyse doit être d'autant plus parfaite que l'espace vide laissé entre chaque bassin est mieux approprié à la quantité de vapeur qui doit y passer pendant un moment donné. A température égale plus cet espace sera restreint, plus on sera exposé à avoir de l'alcool aqueux; tandis que l'augmentation de cet espace aura pour effet inévitable de fournir de l'alcool pur concentré.

Dans la colonne ordinaire la réfrigération de la vapeur s'exécute par l'air ambiant; de là, la nécessité du grand développement de la colonne, la multiplicité des compartiments et la présence d'un serpentin analyseur à bain d'eau à température constante. Dans le nouvel appareil, la réfrigération s'effectue par l'eau seule, dont la température peut être réglée au degré convenable pour la concentration de l'alcool qu'on désire produire. La conséquence naturelle de ce fait est la réduction considérable des dimensions et partant du prix d'achat de l'appareil. Mais là ne se borne pas l'avantage offert par le nouvel analyseur. La simplicité de sa construction, la facilité qu'il présente de se laisser démonter et remonter, chaque fois qu'on le désire, constitue à mes yeux un perfectionnement réel, considérable. Indubitablement il présente les conditions théoriques

pour réaliser le plus économiquement et le plus facilement l'analyse d'un mélange de vapeurs d'eau et de vapeurs d'alcool.

MM. Vangindertaelen et Haeck ont remplacé depuis longtemps déjà le serpentin réfrigérant par un condensateur réfrigérant d'une construction particulière, dont il me reste à parler pour compléter l'exposé des modifications apportées par ces habiles industriels aux appareils de distillation. Je l'ai dit plus haut, l'organe généralement employé dans l'industrie pour opérer la liquéfaction de vapeurs est le serpentin en hélice ou en zig-zag enfermé à demeure dans un cylindre rempli d'eau. J'ai déjà fait connaitre également les inconvénients qu'il présente. MM. Vangindertaelen et Haeck le remplacent par un appareil qui, abstraction faite de quelques détails de construction, se compose essentiellement de quatre cavités cylindriques emboitées les unes dans les autres, et qui ne sont séparées que par quelques millimètres seulement. Trois espaces de forme cylindrique existent ainsi entre les parois de ces vases emboîtés. Dans l'espace annulaire qui occupe le milieu entre le courant de vapeur à condenser et dans chacun des deux autres espaces annulaires, on fait entrer, par le bas, un courant d'eau destiné à la condensation de la vapeur. A l'aide d'un mécanisme très-ingénieux imaginé par les constructeurs, la vapeur venant du générateur se répand *circulairement* dans l'espace annulaire du condensateur ; il se produit ainsi une liquéfaction presque instantanée de la vapeur. L'effet de réfrigération obtenu par ce mode si simple est réellement prodigieux, comme l'expérience me l'a démontré.

Je suis obligé de constater ici que le principe mis en pratique par MM. Vangindertaelen et Haeck est connu depuis longtemps et que l'industrie a essayé déjà, à plusieurs reprises, de l'utiliser pour la condensation des vapeurs de nature différente.

Il y a plus d'un demi-siècle déjà que Solimani faisait passer la vapeur entre deux lames de cuivre pliées parallèlement en zig-zag et divisées par un intervalle d'une hauteur constante, fermé laté-

ralement par des lames de cuivre exactement soudées aux premières. Ce système était plongé dans l'eau froide.

Plus tard on substitua aux lames pliées en zig-zag un appareil composé de deux cônes tronqués ayant un même axe; l'intervalle était exactement fermé en bas par un diaphragme annulaire soudé avec chacun des cônes; il était fermé en haut par un couvercle à rebords plongeant dans une rigole annulaire remplie d'eau. A la partie supérieure se trouvait un tuyau destiné à recevoir un tube d'un plus petit diamètre qui amenait la vapeur de la chaudière. Péclet, auquel j'emprunte la description de cet appareil, assure qu'il a bien fonctionné; il constituait évidemment un progrès notable sur le serpentin en hélice, mais il est incontestable aussi que sa construction péchait sous deux rapports. La vapeur d'eau y pénètre sur le côté; or, il n'y avait dans l'intérieur aucun mécanisme qui forçât cette vapeur à se répandre circulairement dans l'espace annulaire. Il résulte de là qu'une partie seulement de cet espace fonctionnait; l'autre partie restait remplie d'air dont la force élastique produisait continuellement des mouvements qui empêchaient la partie fonctionnante de produire un effet utile. Les deux cônes tronqués étant rendus solidaires par le diaphragme annulaire qui les reliait entre eux, le nettoyage de l'espace annulaire, quoique possible, était cependant très-difficile. Ces deux inconvénients, qui ont empêché l'industrie d'utiliser cet appareil, sont complétement évités dans le système imaginé par MM. Vangindertaelen et Haeck, lequel, d'ailleurs, présente encore une série de particularités de construction dans le détail desquelles je ne puis entrer, attendu qu'il serait impossible de les faire comprendre sans l'aide d'une figure (1).

---

(1) Le principe du *laminage* des vapeurs pour arriver à leur prompte et facile liquéfaction a été appliqué d'une manière très-ingénieuse par MM. Donny et Mareska à la condensation de la vapeur du potassium et du sodium. La fabrication de ce dernier métal qui s'exécute aujourd'hui sur une si grande échelle est évidemment due à l'application de ce principe par nos deux compatriotes. M. Saint-Clair Deville a reconnu ce fait, en termes explicites, dans son beau travail sur la fabrication industrielle du sodium.

En résumé, les principes sur lesquels MM. Vangindertaelen et Haeck ont fondé la construction de leur système complet d'appareils de distillation, de rectification, d'analyse et de réfrigération des vapeurs alcooliques me semblent incontestables, et l'application qu'ils en ont faite est très-heureuse. Il me parait, en effet, très-rationnel d'effectuer, par des opérations distinctes et successives, la séparation de l'alcool des produits, soit plus, soit moins volatils que lui. Or, d'après ce qu'il m'a été possible de constater dans les ateliers même de MM. Vangindertaelen et Haeck, ces conditions sont réalisées par les distillations successives qui s'exécutent d'abord dans le réservoir, ensuite dans le premier plateau et, enfin, dans le second plateau. Les liquides contenus ou circulant dans ces différents appareils y sont chauffés aux températures convenables pour l'effet qu'elles ont à produire. Quant au réfrigérant analyseur et au réfrigérant simple, je ne vois aucun motif qui pourrait faire naitre le moindre inconvénient dans leur emploi, pourvu que leurs dimensions soient exactement appropriées au but qu'ils ont à remplir; ils me paraissent présenter, au contraire, une série d'avantages : ainsi ils n'ont point les défauts reconnus à l'emploi des analyseurs et réfrigérants actuellement utilisés. La simplicité de leur construction et le peu d'espace qu'ils occupent constituent, à mes yeux, une double économie pour l'industrie. Ce que l'examen scrupuleux de l'ensemble du système m'a fait prévoir, l'expérience l'a confirmé. Les différents organes de l'appareil réalisent chacun convenablement la fonction qu'ils ont à remplir. Le réfrigérant en communication avec le réservoir qui contient le liquide destiné à la distillation fournit d'abord des éthers et des produits plus volatils que l'alcool, et ensuite de l'alcool aqueux et pur, si on a soin de maintenir pendant le temps nécessaire le liquide près de son point d'ébullition. Le réfrigérant en communication avec l'analyseur, recevant lui-même les vapeurs émanées du grand plateau, débite, d'une manière

constante et régulière, de l'alcool dépourvu de goût et d'odeur étrangers et de concentration en rapport avec la température du bain de l'analyseur. Enfin, le réfrigérant qui reçoit les vapeurs du plateau épuiseur fournit de l'eau à peine alcoolique et ne contenant que des essences moins volatiles que l'alcool lui-même.

J'ai dit plus haut que l'analyse d'un liquide alcoolique se fait généralement dans l'industrie avec une perte de vingt-cinq p. c. environ. En effet, à l'aide de la colonne et de l'analyseur ordinaires, on n'obtient que soixante-quinze p. c. d'alcool *bon goût;* vingt-cinq p. c. restent souillés de matières étrangères, odorantes et sapides qui les rendent plus ou moins infects, suivant la nature des liqueurs soumises à l'analyse. Cette perte d'un quart en alcool *bon goût* est réduite à sept p. c. environ par l'application des appareils de MM. Vangindertaelen et Haeck. Ce fait résulte des essais suffisamment répétés qui ont été entrepris par M. Haeck. Mais n'y aurait-il réduction que de la moitié de la perte que l'amélioration apportée serait encore considérable, vu que l'alcool produit par le dernier appareil est réellement bon goût, ce qui n'a lieu qu'exceptionnellement avec le système généralement employé.

Enfin, un dernier et inappréciable avantage des appareils de MM. Vangindertaelen et Haeck, c'est que le travail peut s'y faire avec *continuité*, tandis qu'il est forcément intermittent avec les appareils anciens. Il suffit en effet de multiplier le nombre des réservoirs où s'accomplissent l'échauffement des flegmes et la volatilisation des fluides plus volatils que l'alcool, pour que le grand plateau et le plateau épuiseur, l'analyseur et les réfrigérants puissent fonctionner d'une manière continue.

J'ose espérer que la pratique industrielle justifiera, dans un avenir prochain, les espérances qu'un examen scrupuleux et consciencieux me porte à fonder sur ce nouveau système d'appareils.

Du reste, MM. Vangindertaelen et Haeck ont installé dans leur atelier un appareil modèle qui fonctionne continuellement. Il est

à la disposition des industriels, qui peuvent y soumettre leurs produits à la distillation fractionnée et se convaincre par eux-mêmes de la marche de chaque organe du système, de la qualité et de la quantité d'alcool produit, et des dépenses que doit entrainer sa mise en exploitation dans l'usine.

APPAREILS RÉFRIGÉRANTS POUR LES MOUTS DE BIÈRE ET LES VINASSES DE DISTILLERIES.

Dans un grand nombre de pays et en Belgique notamment, la réfrigération du moût de bière et des vinasses des distilleries de grains s'accomplit dans de simples bacs d'une très-grande largeur et d'une faible profondeur. Ces bacs placés généralement à l'étage supérieur des bâtiments sont autant que possible exposés à un courant d'air. Le refroidissement du liquide, qui y arrive presque bouillant, s'effectue par l'évaporation qu'il éprouve presque continuellement en présence de l'air. Cette évaporation est d'autant plus grande qu'il existe une différence plus considérable entre la température du liquide et celle de l'air, et que celui-ci est plus sec. Tant que la différence de température reste relativement grande, le refroidissement qui résulte de l'évaporation est considérable aussi. Mais, lorsque l'équilibre tend à s'établir, l'évaporation devient peu sensible, et il en est de même de la réfrigération. Il résulte de là que les liquides arrivés à un certain degré de température exigent un temps fort long pour être amenés à la température de l'air ambiant. L'exposition à l'air des moûts de bière et des vinasses ne présente absolument aucun inconvénient aussi longtemps que leur température n'est pas descendue au-dessous de 45° à 40° ; mais, passé ce terme, ils éprouvent rapidement des altérations spontanées dues aux molécules organiques dont l'atmosphère est chargée. Quoique ces altérations

spontanées soient aussi connues que redoutées des industriels, la routine qui guide le plus grand nombre d'entre eux est si puissante, que jusqu'ici la plupart n'ont point cherché à mettre en pratique d'autres moyens de refroidissement usités déjà en Angleterre et dans les établissements où l'industrie de la brasserie et de la distillerie repose sur des principes scientifiques. MM. Vangindertaelen et Haeck ont imaginé un nouvel appareil destiné au refroidissement et à l'aération du moût de bière et de la vinasse. Le principe sur lequel se fonde la construction de cet appareil est le même que celui qu'ils ont mis en pratique pour opérer la réfrigération des vapeurs. La seule différence qu'il présente c'est qu'une lame mince cylindrique de liquide, moût de bière ou vinasse, remplace, dans le réfrigérant, la lame mince cylindrique de vapeur. L'appareil se compose de quatre cavités emboitées laissant de l'une à l'autre une distance de deux à trois millimètres et entre les parois desquelles circule, en sens opposés, une lame mince cylindrique de moût de bière ou de vinasse, enveloppée de deux lames minces cylindriques d'eau froide. Au lieu d'un seul appareil cylindrique composé de quatre cavités emboitées on peut en prendre deux et même trois, afin de hâter d'autant l'action de la réfrigération du liquide jusqu'au degré voulu.

J'ai eu l'occasion de voir fonctionner ce double appareil et j'ai pu me convaincre, comme d'ailleurs il était facile de le prévoir, qu'il remplit tout à fait le but qu'on se propose. L'abaissement de température est exactement celui indiqué par la théorie, absolument comme si le liquide, au lieu de se mouvoir à côté de l'eau, était mêlé à l'eau même. Il peut donc produire le refroidissement du moût avec le *moindre volume possible* d'eau. Le moût ou la vinasse refroidi s'écoule par un système appelé *aérateur* qui a pour but d'y apporter la quantité d'air nécessaire.

Je ne doute aucunement que le nouveau réfrigérant appliqué aux moûts de bière ou à la vinasse, exposés préalablement à l'action

de l'air pour abaisser leur température vers 45° à 40° et pour provoquer ainsi la précipitation de certaines matières hydrocarbonées et azotées éminemment altérables, ne rende des services inappréciables à l'industrie de la brasserie et de la distillerie. Aussi je n'hésite pas à en conseiller l'emploi non-seulement pour les moûts qui ont déjà subi le contact de l'air, mais pour tous les liquides quels qu'ils soient qu'on veut refroidir à l'abri de ce contact.

APPAREILS DESTINÉS AU DÉBIT DES BOISSONS.

Les appareils destinés au débit des boissons acides ou susceptibles de le devenir, tels que tuyaux, robinets et pompes, sont généralement construits en métaux oxydables et vénéneux, comme le cuivre, le plomb ou un alliage de plomb et d'étain. Depuis un grand nombre d'années déjà, MM. Vangindertaelen et Haeck ont substitué à ces métaux la porcelaine, le verre ou le caoutchouc, tout en modifiant profondément la forme et les autres dispositions des appareils employés dans le même but. Les différents objets qu'ils ont été amenés à construire sont trop connus du public belge pour qu'il soit nécessaire de les décrire ici. Les avantages qu'ils présentent sont évidents et il faut espérer que dans un avenir prochain les débitants de boissons, éclairés enfin sur les inconvénients, les dangers mêmes occasionnés par l'emploi du plomb et du cuivre pour le débit des liquides acides ou susceptibles de le devenir, remplaceront leur outillage par les appareils dont l'innocuité absolue est notoire. C'est ce but que le jury de Londres a voulu atteindre lorsqu'il s'est abstenu de récompenser tous les appareils en métal exposés et destinés au débit des boissons, quelque parfaits qu'ils fussent d'ailleurs dans leur construction.

En terminant, je me fais un véritable plaisir de constater que les

appareils exposés à Londres par MM. Vangindertaelen et Haeck révèlent, dans leur ensemble comme dans chacune de leurs parties, un esprit ingénieux et des efforts persévérants, que le jury, d'un vote unanime, a été heureux de récompenser par la médaille.

J.-S. Stas.



TABLE DES MATIÈRES.

RAPPORTS DES MEMBRES DE LA SECTION BELGE DU JURY INTERNATIONAL DE L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES DU PREMIER VOLUME.

Coupe par E







